Vie au Grand Air

DIRECTEUR-FONDATEUR : PIERRE LAFITTE

Tous droits de reproduction et de traduction réservés pour tous pays, Copyrigh Octobre 1921, by Librairie Hachette, Paris.

5 OCTOBRE 1921. — NUMÉRO 870
DIRECTION : 90, CHAMPS-ÉLYSÉES
PUBLICITÉ : Sté Nlle de PUBLICITÉ
11, Boulevard des ITALIENS, PARIS

CE NUMÉRO : CINQ FRANCS
ÉTRANGER PORT EN PLUS
ABONNEMENTS pour 12 NUMÉROS
FRANCE, 44 Fr., ÉTRANGER, 60 Fr.

LA "CITROËN" AU JAPON

La voiture Citroën a conquis le monde entier : en voici une, au pays de M^me^ Chrysanthème, chargée de jolies Japonaises.

Source gallica.bnf.fr / Musée Air France

A LA GLOIRE DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE

Par Charles FAROUX

POUR la deuxième fois depuis la fin d'une guerre terrible en ses conséquences, même pour les vainqueurs, le Grand Palais va permettre à l'industrie automobile française d'établir devant le monde le bilan de son sport et de ses progrès.

Notre industrie est encore une convalescente, hélas! Aussi bien les Pouvoirs publics se sont ingéniés de jour en jour à lui rendre la tâche plus pénible. Singulière attitude quand on songe au rôle de toute première grandeur qu'ont joué nos constructeurs spécialistes durant la guerre. C'est à eux qu'on doit la production en quantités énormes d'obus vendus à l'État au quart du prix que ce même État dépensait pour les obtenir dans ses arsenaux durant le temps de paix, c'est à l'un d'eux, au plus grand, au génial Louis Renault, qu'on doit le char d'assaut, léger, maniable, dont l'action fut décisive en 1918 ; c'est à ces mêmes constructeurs enfin qu'on doit les splendides moteurs d'aviation qui assurèrent, dès le commencement de la marche en avant, notre suprématie aérienne.

Voilà, pour l'essentiel, ce qu'ont fait les constructeurs automobiles. Et encore n'ai-je pas tout dit. *Mais ils ont gagné des millions*, dira quelqu'un. Faisons le compte. Comme la France s'était donnée tout entière à l'œuvre de guerre, — ce sera son grand honneur dans l'Histoire, même si ce fut une duperie — nos constructeurs ont, tendu vers un but unique, « bousillé » leur outillage qu'il fallut renouveler à grands frais. L'armistice les laissait sans programme de constructions, au rebours de ce qui s'était passé en Angleterre, en Italie, en Amérique, en Allemagne.

Telle grande usine a dû, pendant deux ans, conserver des milliers d'ouvriers et n'a pu vendre grand'chose jusqu'au début de la présente année. Faites le compte des salaires qu'il a fallu débourser, et songez à la matière première, aux accessoires qu'il a fallu emmagasiner. En deux ans, une usine de six mille ouvriers a dû sortir ainsi de 120 à 150 millions : et comme nos industriels ont payé leurs bénéfices de guerre, étonnez-vous après cela que les difficultés de trésorerie leur soient familières.

Car ils ont payé, eux. Sur quelque 300 milliards que la France a dépensés, 80 milliards seulement ont été payés à l'industrie et 220 milliards à la terre. Je serais curieux de savoir ce que ceux de la terre, en dépit de recettes triples, ont rendu à l'État : beaucoup moins que l'industrie.

En présence de ce qu'avaient fait les constructeurs d'automobiles, les représentants d'une industrie qui s'est montrée la plus probe de toutes (car de tous les produits manufacturés, l'automobile est celui qui a le moins augmenté) qu'ont fait les pouvoirs publics ?

Dressons ce triste bilan :

1° Augmentation des impôts automobiles ;

2° Augmentation des droits sur les carburants ;

3° Introduction de la taxe de luxe ;

4° Maintien du cours élevé du charbon ;

5° Refus de consacrer les impôts payés par les automobilistes à la réfection de nos routes.

Faut-il encore s'étonner si notre industrie retrouve difficilement sa suprématie commerciale ?

VALEUR TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION FRANÇAISE

Car sa supériorité mécanique, elle l'a toujours.

Déjà, en 1919, au lendemain même de la guerre, le premier Salon avait constitué un émerveillement pour les ingénieurs.

Mais cette année, nous assistons à un progrès d'ensemble véritablement extraordinaire.

Quelques truismes ont cours dans le monde spécial de l'automobile.

On parle couramment, à juste raison d'ailleurs, de la beauté de dessin des châssis italiens, de la robustesse des châssis allemands, de la précision d'ajustage qui caractérise la construction anglaise, et du soin apporté à la carrosserie et aux accessoires qui paraît être l'apanage des constructeurs américains.

La construction française a tout cela et qui n'est point contesté par ses rivaux. Tous les grands progrès sortent de chez nous, et c'est chez nous que le moteur à explosion, la transmission, le châssis tout entier ont évolué le plus rapidement vers les solutions modernes.

Nous pouvons être battus comme coefficient de production, comme procédés commerciaux, nous ne l'avons jamais été en qualité et ceci est un fait de consentement universel, tant est puissante la force de la vérité.

Nos ingénieurs spécialistes ont une juste réputation dans le monde, et l'ouvrier français de l'automobile est assurément le meilleur qui soit.

TRAITS DOMINANTS DU SALON ACTUEL

En 1918, on avait la certitude de vaincre, et la victoire devait apporter avec elle de multiples conséquences heureuses : c'est pourquoi, à ce moment, le constructeur français s'orienta surtout vers le châssis puissant, rapide, luxueux.

Il a fallu déchanter et donner raison au philosophe Norman Angell, qui expliquait, il y a douze ans, la « grande illusion » — *une guerre moderne, si elle a jamais lieu, écrivait Norman Angell, ruinera le vainqueur autant que le vaincu, mais pour des raisons d'ordre économique, financier, moral même, que je vais dire, le vaincu devra se relever plus vite que le vainqueur.*

Mais quoi! la France victorieuse, épuisée, doit se relever même malgré certains Alliés d'hier.

La situation, hélas! a bien changé depuis l'armistice.
La fortune publique a diminué comme ont diminué les facultés d'achat des particuliers.

Donnant alors une nouvelle preuve de son étonnante souplesse, la France automobile s'est lancée dans un programme opposé, et nous assistons actuellement à l'éclosion de nombreuses voitures de faible puissance, dont la 10 HP paraît constituer le type moyen.

10 HP! chevaux de catalogue s'entend! 10 HP imposables, déduits le plus souvent d'un quatre cylindres d'alésage compris entre 60 et 65 millimètres dont la course varie de 100 à 120 millimètres. La puissance réelle moyenne d'un tel moteur va aux environs de 24 HP; un Bugatti obtient sensiblement davantage, mais il s'agit pour lui d'un châssis spécialement étudié.

Cette 10 HP, ce ne sont plus seulement de Dion-Bouton, Renault, Citroën, Peugeot qui l'établissent; un Panhard-Levassor, un Delaunay-Belleville, d'autres encore très nombreux, se rallient à ce programme utilitaire, cependant il y a des degrés : on verra au Salon de 1921 des 10 HP à moins de 15.000 francs et des 10 HP qui sont catalogués 35.000 francs.

Cependant, le châssis puissant n'a pas disparu; s'il doit, suivant toutes prévisions, s'établir en moins grande série qu'on ne l'avait d'abord pensé, notre industrie n'y a point renoncé et a sagement fait, car c'est une production de luxe inséparable de l'étiquette française.

A l'autre extrémité de l'échelle, il y a le cycle-car, défini par une cylindrée maximum (1.100 centimètres cubes) et un poids maximum (350 kilos), moyennant quoi ce véhicule ne paiera que 100 francs d'impôts annuels. On comprend que de nombreux constructeurs aient consacré leurs efforts au cycle-car, dont la clientèle possible est si nombreuse. Certains types de cycle-car sont déjà familiers au public (la quadrilette Peugeot, le Hinstin, le G. N., le Morgan, etc.); d'autres exemplaires seront au Salon, dont les moins entourés ne seront certes pas ceux de Citroën et de Mathis, déjà connus du grand public par leur petites voitures.

***

Du point de vue mécanique pur, je dirai quels sont les traits essentiels du Salon 1921 :

1° C'est d'abord, et avant tout, le *Salon du Freinage*. Il portera ce nom dans notre histoire mécanique.

Un bon freinage est une condition essentielle de sécurité. Il n'y a pas de bon freinage hors du freinage avant, car le freinage arrière est générateur de dérapages et manque d'efficacité. Les freins avant sont presque toujours du système Perrot, mais ce qui est important c'est l'organe de commande.

Avant la guerre, il y a plus de dix ans, le capitaine d'artillerie Hallot a montré la nécessité du servo-frein qui emprunte à la force vive de la voiture la puissance nécessitée par un freinage énergique. Au lendemain de la guerre, un ingénieur de génie, Marc Birkigt, munissait le nouveau châssis Hispano-Suiza d'un servo-frein, retrouvant ainsi, sans l'avoir cependant connu, l'idée de Hallot. L'histoire mécanique abonde en rencontres de ce genre.

On connaît le servo-frein Birkigt, et les arrêts des nouvelles Hispano-Suiza sont justement célèbres.

Ce servo-frein Hallot, la grande nouveauté technique du Salon 1921 (avec l'auto-débrayage dont je parlerai tout à l'heure) présente cette particularité et ce grand avantage d'être auto-régulateur, d'empêcher de façon absolue le calage des roues et d'assurer toujours, en toutes circonstances, même sur terrain gras, le freinage maximum.

Sans entrer dans le détail de sa description, rappelons-en rapidement le principe :

Imaginons que, sur un arbre entraîné par le mécanisme de la transmission — l'arbre secondaire de la boîte de vitesse, par exemple — soit calée une poulie et que, sur cette poulie, vienne s'enrouler un ruban de frein. L'une des extrémités de ce ruban, la deuxième dans le sens de l'enroulement, est reliée à la pédale ou au levier de commande du frein. L'autre est en relation avec la tringlerie qui agit directement ou non sur les cames qui commandent l'écartement des segments des freins. Si l'on tire au moyen de la pédale sur le ruban de frein, celui-ci vient s'appliquer sur la poulie qui, grâce au frottement, tend à l'entraîner dans son mouvement. Le ruban tire à son tour sur la timonerie du frein et en provoque le serrage, mais en multipliant l'effort développé sur la pédale *dans un rapport aussi grand que l'on veut* et qui ne dépend que de l'arc d'enroulement du ruban sur la poulie. C'est là le mécanisme élémentaire du servo-frein, imaginé par le capitaine Hallot et réinventé par Birkigt.

Mais Hallot a imaginé mieux encore, avec son frein qu'il a baptisé auto-régulateur ou servo-régulateur, suivant le cas.

Au lieu qu'elle soit calée sur l'arbre de transmission, la poulie de friction se réduit à un simple anneau, monté fou sur un moyeu.

Sur l'arbre est calée une roue concentrique à l'anneau, qui entraîne avec elle une série de masselottes que la force centrifuge vient appliquer contre la paroi intérieure de l'anneau, et qui entraînent par conséquent celui-ci dans son mouvement.

Cet entraînement sera naturellement d'autant plus énergigique que la vitesse de rotation de l'arbre — et par conséquent la vitesse de la voiture — sera elle-même plus élevée.

Il est facile de concevoir que l'effort que l'anneau-poulie peut exercer sur le ruban de frein sera limité par l'adhérence due à la force centrifuge. Maximum aux grandes vitesses, l'effort de freinage sera donc, à l'arrêt, réduit à l'effort direct exercé par le conducteur sur la pédale. Or, on sait que, comme le coefficient d'adhérence des organes frottant des freins diminue quand la vitesse augmente, il y a intérêt à augmenter très fortement l'effort de freinage quand la voiture se déplace à grande vitesse, alors qu'au contraire, au moment

qui précède l'arrêt, on arrive très facilement, trop facilement, à bloquer les roues.

Or, comme la force centrifuge est proportionnelle au carré de la vitesse, l'effort qui agira sur la commande des freins sera lui-même proportionnel au carré de la vitesse. Il y a donc toujours une égalité rigoureuse entre l'effort de serrage et l'effort nécessaire pour produire le freinage optimum, et cela, *quelle que soit la brutalité avec laquelle est manœuvrée la commande*.

Le conducteur est dans l'impossibilité absolue de bloquer ses roues; s'il les bloquait, en effet, les masselottes du frein, ne tournant plus, n'entraîneraient plus l'anneau-poulie, et le frein se desserrerait de lui-même. Et, en même temps, on est toujours certain de se tenir au voisinage exact du freinage rapide.

Les résultats obtenus, en particulier sur les voitures Chenard où ces freins ont été expérimentés, ont été vraiment stupéfiants: une voiture marchant à 100 kilomètres à l'heure s'arrête en *vingt-huit mètres*, sans le moindre flottement sur la route !

Grande invention qui connaîtra un glorieux avenir.

2° Et voici un second progrès mécanique d'importance considérable. C'est le mécanisme dénommé *auto-débrayage T. L.* (des initiales de ses deux créateurs, MM. Toutée et Lagache). Sans entrer dans des détails techniques qui seraient hors de saison, je dirai simplement pour me faire comprendre, que vis-à-vis de l'automobile moderne, l'appareil T. L. constitue un progrès de même ordre que celui qu'a amené la bicyclette, la création de la roue libre.

3° La cherté excessive pour absolument injustifiée du carburant en France a provoqué, comme il fallait s'y attendre, de nombreuses recherches dans la voie d'une diminution de consommation. Les uns ont cherché à améliorer la division ou la teneur du mélange (appareils économiseurs), les autres ont agi sur le carburant même (pastilles *Ekip*, par exemple), certains ont voulu même modifier la nature du cycle.

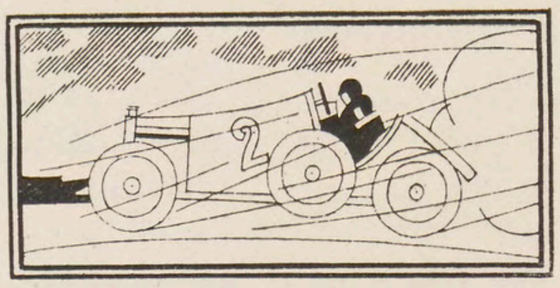
De tout ceci résultera évidemment un grand progrès et ce n'est point la première fois qu'un bien résultera de l'excès du mal.

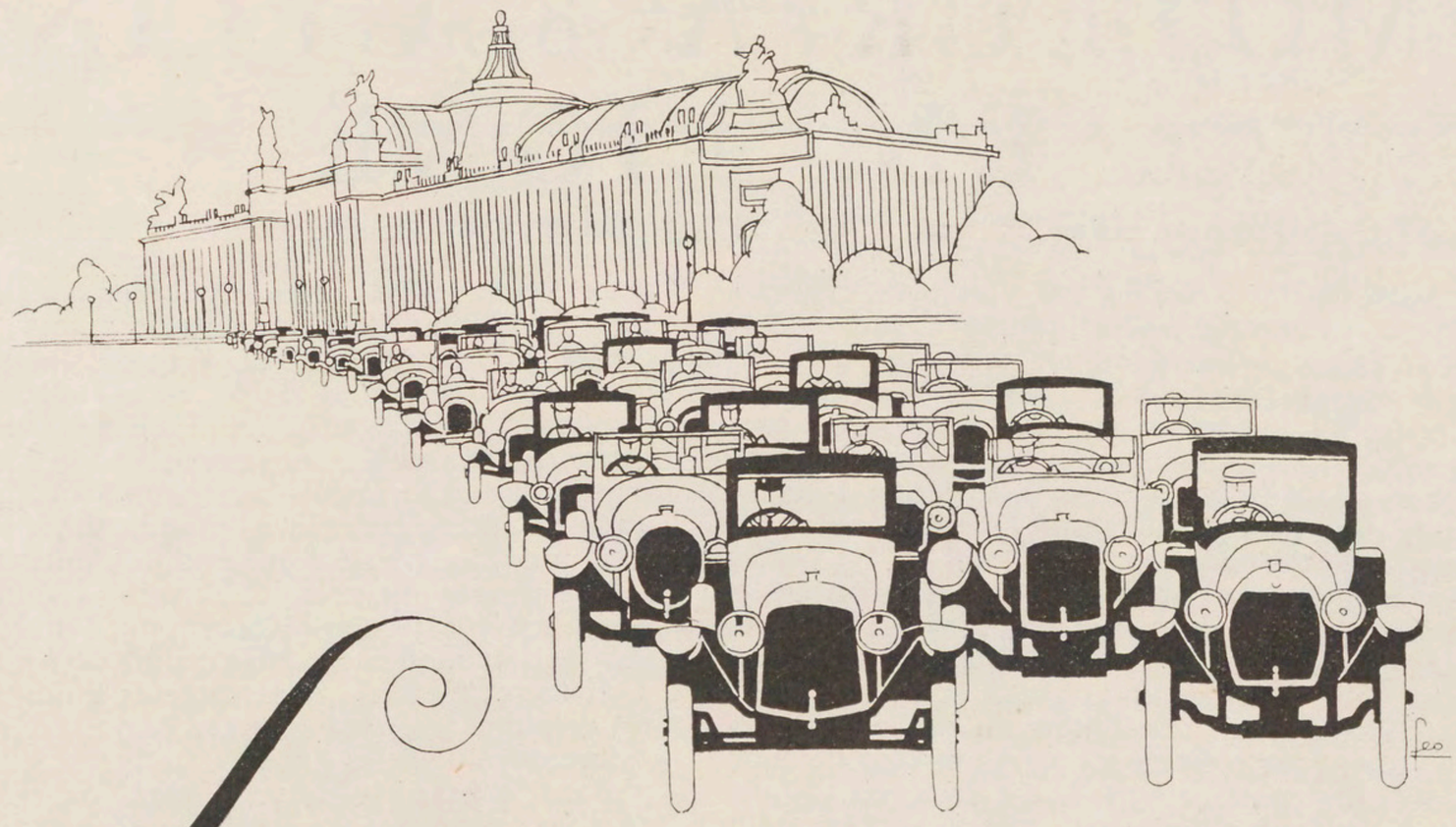
* * *

En dehors de ces trois points essentiels, le technicien comme le praticien, le constructeur, l'agent et l'acheteur trouveront au Grand Palais de nombreux sujets de méditation.

La Vie au Grand Air, qui accorda toujours la plus grande attention à l'évolution de notre industrie, a voulu, dans le présent numéro, exposer à ses nombreux lecteurs les questions essentielles du moment: le 8 cylindres en ligne, les pignons Gleason à denture spirale, la suspension, les roues, les pneumatiques, les carburants, la motocyclette, le cyclecar. Elle s'est adressée, pour traiter ces diverses questions, à mon excellent ami et collaborateur Henri Petit, dont les qualités de compétence et de clarté sont assez connues. Je dirai simplement que *La Vie au Grand Air* ne pouvait faire un meilleur choix.

CHARLES FAROUX.





Les grandes questions à l'ordre du jour

LE MOTEUR A 8 CYLINDRES EN LIGNE
L'EMBRAYAGE A DISQUE UNIQUE
LA RECHERCHE DU SILENCE
LA SUSPENSION
LES RADIATEURS
LE PNEUMATIQUE
LA MOTOCYCLETTE
LE CYCLECAR

LES GRANDES QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

LE MOTEUR A 8 CYLINDRES EN LIGNE

Par Henri PETIT

Au dernier Salon de l'Automobile, qui s'est tenu, comme on sait, fin 1919, ne figurait aucun moteur à huit cylindres en ligne. Au prochain Salon, au contrair, qui va s'ouvrir dans quelques jours, les visiteurs pourront constater que ce genre de moteurs est exposé dans d'assez nombreux stands et équipe plusieurs châssis . il semble qu'il y ait là un phénomène de génération spontanée au moins curieux à constater à l'époque actuelle, où il est de tradition d'admettre que l'industrie automobile a stabilisé les formes de sa production.

Il ne faut pas perdre de vue tout d'abord que deux ans se sont écoulés depuis le dernier Salon. Pour ceux qui ont visité l'an dernier le Salon de Londres d'abord, puis le Salon de Bruxelles, le moteur à huit cylindres en ligne n'est pas un nouveau venu. Il est né, en effet, ou plutôt il a réapparu dans le courant de l'année 1920 : ce que nous voyons en 1921 n'est donc que le résultat de l'aboutissement des études des constructeurs depuis deux ans.

Réapparu et non pas né, disons-nous, car le moteur à huit cylindres en ligne était loin d'être un inconnu, même au moment du dernier Salon. Nous n'avons pas l'intention de rechercher ici quels ont été les promoteurs de ce genre de construction. Contentons-nous d'indiquer, dans le passé, Darracq, Bugatti et quelques autres, qui ont établi les premiers moteurs à huit cylindres.

Pour nous en tenir à l'époque présente, nous nous contenterons de remonter jusqu'à Ballot, qui a équipé toutes ses voitures de courses depuis 1919 avec des moteurs à huit cylindres en ligne. Jusqu'alors, ce moteur est resté l'apanage des seuls véhicules de course et, ce qu'il y a de véritablement nouveau dans l'affaire, c'est son adaptation d'une façon pratique et courante maintenant aux voitures de tourisme.

Sans doute, il y a peut-être dans le goût du public vers le huit cylindres en ligne une certaine part d'engoûment, mais à l'heure actuelle où la clientèle automobile a son éducation faite, basée souvent sur de sérieuses connaissances techniques, on ne saurait expliquer la vogue d'une nouveauté par la seule influence de la mode ; si le moteur à huit cylindres en ligne conquiert tous les jours des adeptes, c'est qu'il faut lui reconnaître des qualités sur les autres réalisations des moteurs à explosions.

Quelles sont ces qualités ?

COMMENT EST FAIT UN MOTEUR A HUIT CYLINDRES EN LIGNE

Avant tout, rappelons comment est construit dans ses grandes lignes un moteur à huit cylindres en ligne.

Dans un moteur à quatre cylindres, fonctionnant à quatre temps, nous n'avons qu'une explosion pour chaque demi-tour du moteur, que deux impulsions par conséquent pour chaque tour ; chacune de ces impulsions dure pendant un peu moins d'un demi-tour, de telle sorte que le couple d'un moteur à quatre cylindres est assez fortement irrégulier et que le mouvement à peu près continu du vilebrequin ne peut être obtenu qu'avec le concours d'un volant présentant un grand moment d'inertie.

Les explosions se succèdent, nous l'avons dit, chaque fois que le vilebrequin a tourné d'un demi-tour dans un moteur à quatre cylindres. Supposons que derrière le moteur que nous considérons, nous attellions un deuxième moteur identique, mais dont le vilebrequin soit décalé, par rapport au précédent, de un quart de tour. Assemblons au bout l'un de l'autre d'une façon rigide les deux vilebrequins, et utilisons la force motrice produite sur le volant du deuxième moteur. Nous constaterons que l'arbre commun des deux moteurs reçoit deux impulsions motrices pour chaque demi-tour, provenant l'une du premier moteur à quatre cylindres, l'autre du deuxième moteur. Il en résulte que chacune des impulsions motrices dont la durée, nous l'avons dit, est d'environ un demi-tour, empiète sur l'impulsion précédente et l'impulsion suivante, de telle sorte que le moment où l'effort produit sur le piston du cylindre qui travaille commence à diminuer très sensiblement, un autre effort maximum se produit sur le piston voisin, et l'effort résultant présente ainsi une grande régularité.

Nos figures montrent d'ailleurs la différence très nette qui existe entre la régularité de marche d'un moteur à huit cylindres et celle d'un moteur à quatre cylindres (*fig.* 1, 2, 3 et 4).

L'ensemble de nos deux moteurs à quatre cylindres, dont l'un est décalé par rapport à l'autre de 90°, constitue un moteur à huit cylindres en ligne.

Dans la pratique naturellement, on réunira sur un seul bâti tous les cylindres du moteur ; le vilebrequin sera fait d'une seule pièce et le volant sera rejeté à son extrémité postérieure ; mais on retrouvera presque toujours les deux moteurs quatre cylindres élémentaires.

Si l'on se contente de placer l'un derrière l'autre les vilebrequins de deux quatre cylindres, on a pour la forme de l'arbre du moteur à huit cylindres la forme de la figure 6 : on voit que, pour cette forme, le vilebrequin ne présente pas de plan de symétrie.

On peut procéder différemment : prenons, en effet, le vilebrequin de l'un de nos deux moteurs à quatre cylindres et coupons-le en deux par le milieu. Ajustons chacune des deux moitiés ainsi obtenues à chacune des deux extrémités du vilebrequin de notre deuxième moteur à quatre cylindres, en plaçant ces deux tronçons dans un plan perpendiculaire à celui des bras du vilebrequin resté intact. Nous obtenons ainsi la forme de la figure 7 qui, à l'encontre de la précédente, présente un plan de symétrie passant par le milieu de l'arbre.

On pourrait de la même façon morceler davantage chacun des vilebrequins des moteurs à quatre cylindres composant, et les assembler de façon à obtenir les formes des figures 8 et 9. On s'astreindrait dans chaque cas à disposer les mannetons de telle sorte que le vilebrequin résultant présentât un plan de symétrie.

Il semble à première vue que la forme 6 (deux moteurs à quatre cylindres placés bout à bout) soit plus simple que les autres formes : c'est incontestable et, au point de vue facilité de construction, la question ne souffre pas de contradiction.

Pourquoi donc tous les constructeurs ne se sont-ils pas reliés à cette solution simple et ont-ils cherché des solutions plus compliquées ? Sans doute parce qu'ils y trouvaient un bénéfice quelconque.

Ce bénéfice réside dans un meilleur équilibrage du moteur, lorsque son vilebrequin est symétrique par rapport au plan perpendiculaire à son milieu.

Nous n'avons pas l'intention de traiter ici le problème de l'équilibrage des moteurs qui nous entraînerait dans de bien longs développements. Contentons-nous de rappeler les résultats de cette étude.

Dans un moteur à quatre cylindres, il reste les forces d'inertie, dites de deuxième ordre, qui ne sont pas équilibrées, c'est-à-dire que lorsqu'un moteur à quatre cylindres tourne, il se produit des trépidations qui se répercutent sur son bâti, trépidations dont la fréquence est double de la vitesse de rotation du moteur. La résultante de ces forces d'inertie est donc une force tournante appliquée

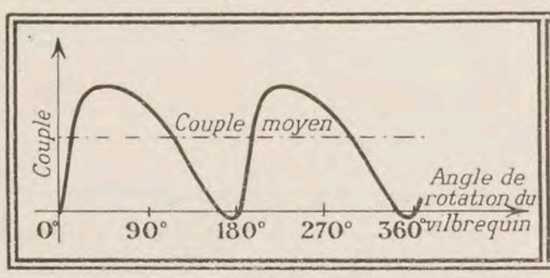


Fig. 1. — Couple moteur d'un quatre cylindres pendant un tour (marche lente).

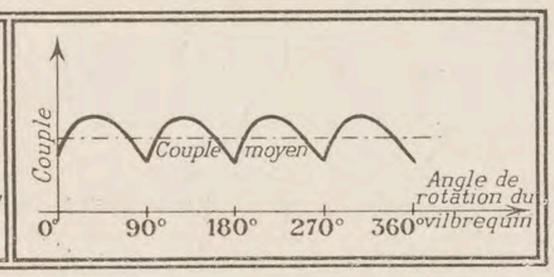


Fig. 2. — Couple moteur d'un huit cylindres pendant un tour (marche lente).

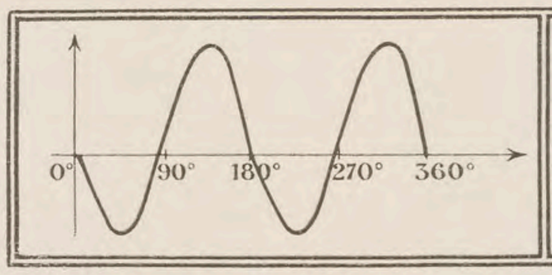


Fig. 3. — Couple d'un quatre cylindres à grande vitesse, il est très différent de celui de la figure 1.

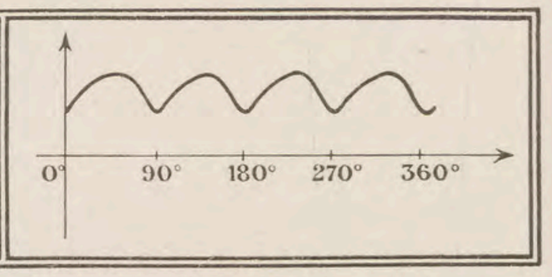


Fig. 4. — Couple d'un huit cylindres à grande vitesse, il est presque semblable à celui de la figure 2.

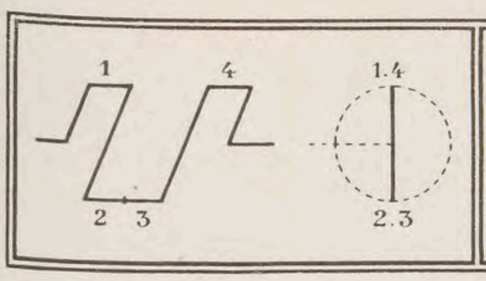


Fig. 5. — Vilebrequin de moteur à quatre cylindres formant un des éléments du vilebrequin à huit cylindres.

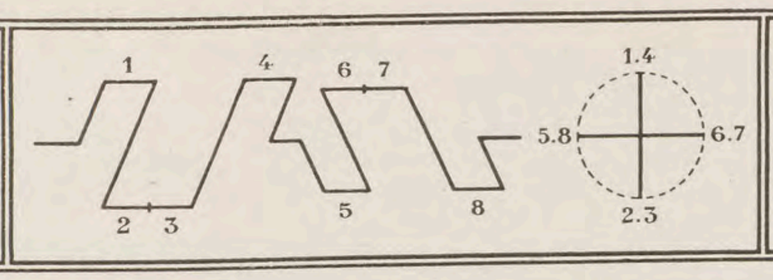


Fig. 6. — Vilebrequin de moteur à huit cyl. en ligne, formé de deux vilebrequins de moteurs à quatre cyl. placés bout à bout et décalés de 90°. Le vilebrequin n'est pas symétrique.

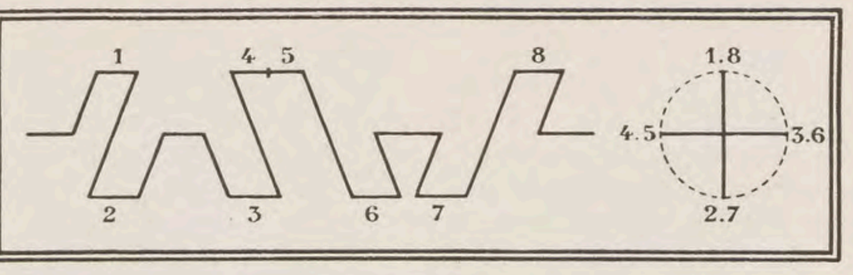


Fig. 7. — Vilebrequin de moteur à huit cyl. en ligne, formé d'un vilebrequin de moteur à quatre cyl. placé entre les deux moitiés d'un autre vilebrequin semblable, décalé de 90°. L'ensemble est symétrique.

au milieu du vilebrequin et qui tourne deux fois plus vite que celui-ci.

Si l'on accouple l'un derrière l'autre deux moteurs à quatre cylindres, dans chacun d'eux la résultante des forces d'inertie du second ordre restera ce qu'elle est. Nous aurons donc, pendant le fonctionnement de l'ensemble des deux moteurs, deux forces d'inertie appliquées au milieu de chacun des éléments des vilebrequins, toujours opposées l'une à l'autre et tournant à la vitesse double du moteur. Ces deux forces opposées, mais non appliquées au même point, produiront un couple non équilibré, qui tendra à amorcer des oscillations du moteur autour de son point milieu : l'ensemble n'est donc pas parfaitement équilibré (*fig.* 10). Si, au contraire, nous prenons une deuxième solution : couper l'un des vilebrequins en deux et intercaler entre les deux moitiés le vilebrequin du deuxième moteur, que va-t-il se passer ?

La force d'inertie résultante du deuxième moteur va restée appliquée au milieu du vilebrequin. La résultante des forces d'inertie du moteur, dont nous avons coupé un vilebrequin en deux, va se trouver, par raison de la symétrie, appliquée au même point que la précédente, et directement opposée à celle-ci. Ces deux forces égales et directement opposées vont donc se détruire et aucune réaction ne se produira sur l'arbre du moteur pendant sa rotation (*fig.* 11).

Il est facile de voir que toute forme de vilebrequin de moteurs à huit cylindres en ligne, admettant comme plan de symétrie le plan perpendiculaire à l'axe et passant par son milieu, sera complètement équilibré.

Il y a donc une supériorité très nette dans le moteur à vilebrequin symétrique, et c'est pour cette raison que certains constructeurs ont adopté cette forme, un peu plus chère et un peu plus compliquée.

La question du prix n'est, en effet, que secondaire en ce qui touche les moteurs à huit cylindres en ligne : ce ne sont pas les cyclecars ni les voiturettes utilitaires qui auront jamais un moteur de ce genre : un moteur à huit cylindres en ligne est essentiellement un moteur de voiture de luxe, et, par conséquent, il est normal de ne pas sacrifier les qualités d'équilibrage, et par conséquent de confort, aux considérations de prix de revient.

Les vilebrequins de moteurs à huit cylindres en ligne sont forcément assez longs, puisqu'ils comprennent huit coudes. Ce genre de moteur sera donc toujours à faible alésage pour ne pas présenter en longueur un encombrement excessif qui le rendrait difficilement logeable sous un capot de voiture.

Le vilebrequin sera porté par trois paliers : l'un à chaque extrémité, l'autre au milieu, ou quelquefois par cinq paliers; les deux dispositions, trois et cinq paliers correspondent respectivement aux solutions deux et trois paliers pour chacun des moteurs à quatre cylindres élémentaires.

CARBURATION ET ALLUMAGE

L'alimentation par le gaz carburé des cylindres du moteur à huit cylindres en ligne se fera de la façon la plus simple au moyen de deux carburateurs ou, ce qui revient au même, d'un carburateur à deux départs. Ainsi que nous l'avons dit et répété, en effet, le moteur à huit cylindres en ligne est constitué par la réunion de deux moteurs à quatre cylindres : on alimentera chacun des deux groupes de quatre cylindres par un carburateur, et le problème sera résolu ; nous ne voulons pas dire d'ailleurs que l'alimentation par un seul carburateur est impossible, loin delà. Mais sa mise au point présentera vraisemblablement des difficultés assez notables, difficultés qu'ont reconnues tous les constructeurs qui ont étudié le moteur à six cylindres. La solution par deux carburateurs ne présente, par contre, pas le moindre aléa, et c'est celle qui a recueilli le plus d'adhérents.

Pour l'allumage, pas de difficulté non plus, à condition d'employer deux magnétos ordinaires pour quatre cylindres, en groupant convenablement les cylindres, en vue de l'allumage.

Une solution plus élégante et également plus simple est fournie par l'allumage au moyen de la batterie d'accumulateurs. Un seul distributeur tournant suffit, en effet, pour alimenter les huit cylindres.

Sans doute pourrait-on n'employer qu'une seule magnéto pour alimenter les huit bougies : mais on serait obligé alors de faire tourner son induit à une vitesse deux fois plus grande que celle du moteur, ce qui entraîne des difficultés assez sérieuses au point de vue de la construction et surtout de la conservation de la magnéto.

Les autres fonctions du moteur, graissage, refroidissement, distribution, etc. ne présentent pas de difficultés spéciales ; l'agencement des organes qui en assurent l'exécution sera très analogue à celui qui est adopté sur un quatre cylindres ou un six cylindres.

AVANTAGES DES MOTEURS A HUIT CYLINDRES EN LIGNE

Maintenant que nous savons approximativement comment est fait un moteur à huit cylindres en ligne, nous sommes plus à même d'en apprécier les avantages et éventuellement les inconvénients.

Les inconvénients — ou plutôt l'inconvénient — réside tout entier dans la question prix de revient. Il est incontestable qu'un moteur à huit cylindres en ligne sera plus cher qu'un moteur à quatre cylindres ; il sera également plus cher qu'un moteur à huit cylindres en V, pas beaucoup plus cependant, car si le vilebrequin a une plus grande longueur et une forme plus compliquée, par contre les bielles sont plus simples et le montage beaucoup moins délicat.

Quant au prix de revient, nous l'avons déjà dit, comme ce moteur est par définition un moteur de luxe, cet inconvénient passe en second plan.

Voyons maintenant les avantages : ils sont assez nombreux.

Pour les examiner tous et donner à chacun la valeur qu'ils possèdent, nous allons comparer successivement les avantages du moteur à un triple point de vue :

1° Point de vue des voitures de course ;
2° Point de vue du propriétaire des voitures de tourisme ;
3° Point de vue du constructeur.

MOTEUR A HUIT CYLINDRES EN LIGNE POUR VOITURE DE COURSE

Une voiture de course est toujours construite pour répondre au règlement d'une épreuve bien déterminée : la voiture d'un règlement ne sera donc pas la voiture d'un autre règlement.

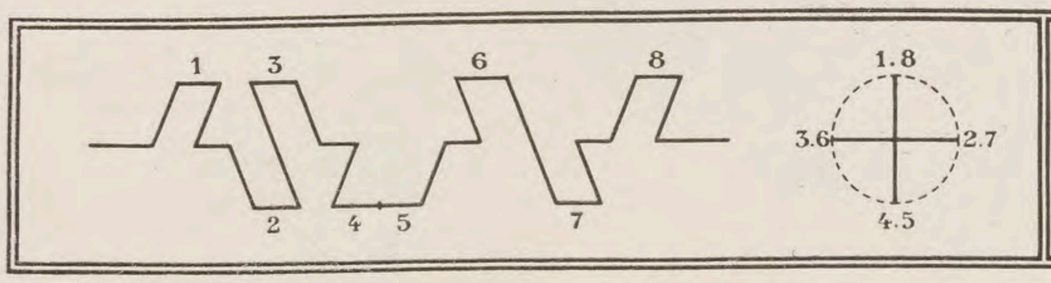


Fig. 8. — Vilebrequin de moteur à huit cylindres en ligne. Les coudes 1, 4, 5, 8 appartiennent à l'un des vilebrequins élémentaires de quatre cylindres, et les coudes 2, 3, 6, 7 à l'autre.

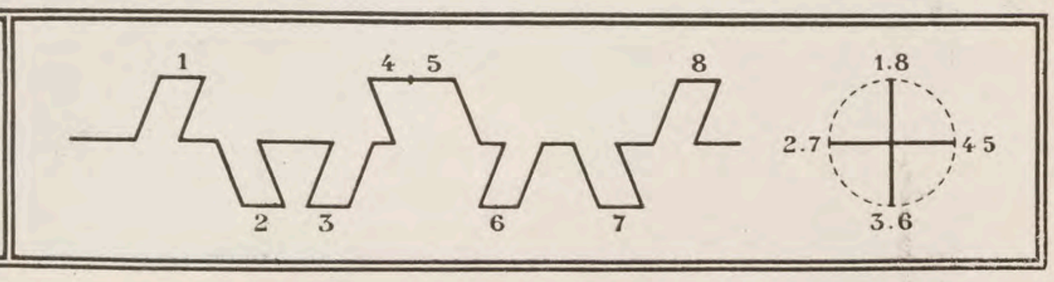


Fig. 9. — Vilebrequin de moteur à huit cylindres en ligne. Les coudes 1, 3, 6, 8 appartiennent à l'un des vilebrequins élémentaires de quatre cylindres, et les coudes 2, 4, 5, 7 à l'autre.

Actuellement, et depuis quelques années déjà, tous les règlements de course se sont unifiés et imposent au moteur une cylindrée maximum généralement fixée à trois litres pour les voitures. Il s'agit donc pour le constructeur du moteur de course de trouver le moyen de faire travailler aussi souvent que possible dans l'unité de temps les trois litres de la cylindrée qui lui sont alloués, autrement dit, d'utiliser le mieux possible cette capacité de trois litres en la remplissant de la plus grosse masse de gaz possible, et de faire tourner le moteur vite pour le remplir souvent.

Pour bien remplir un cylindre dans un moteur rapide, il est indispensable que la vitesse des gaz dans les conduits d'aspiration reste relativement petite, et ne dépasse guère une cinquantaine de mètres par seconde pour les plus grandes vitesses du moteur. Or, la section la plus rétrécie d'une tuyauterie d'aspiration d'un moteur est celle qui se trouve entre les soupapes et leurs sièges : il faut donc employer des soupapes aussi grandes que possible et leur donner une grande levée. Quand nous disons d'ailleurs, soupapes aussi grandes que possible, il faut considérer la dimension des soupapes non pas en valeur absolue, mais par rapport à l'alésage et à la course du cylindre qu'elles doivent alimenter. Plus les dimensions du cylindre seront petites, plus les soupapes pourront être petites à remplissage égal.

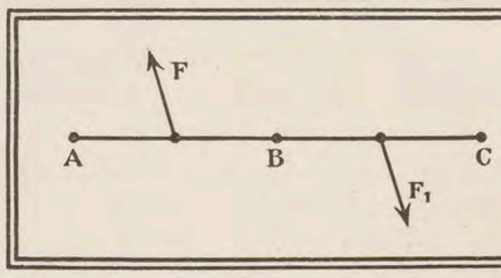


Fig. 10. — Dans le vilebrequin de la Fig. 6, les forces d'inertie non équilibrées F et F_1 ne s'accumulent pas.

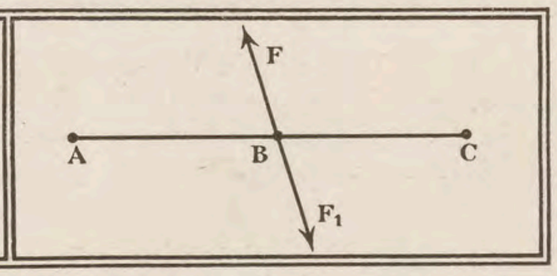


Fig. 11. — Dans les vilebrequins des fig. 7, 8 et 9, les forces d'inertie non équilibrées sont toujours directement opposées et s'accumulent.

Les grandes soupapes présentent de nombreux inconvénients : grande masse, et par conséquent grande inertie ; par conséquent, difficulté de leur donner des mouvements rapides, et surtout propension très vive à se déformer sous l'influence de la chaleur et des chocs répétés.

Il faut donc éviter de donner aux soupapes une dimension trop grande en valeur absolue, d'où nécessité de multiplier leur nombre et d'employer des cylindres de petit volume.

On voit la raison pour laquelle les constructeurs de moteurs pour voitures de course préfèrent le huit cylindres aux quatre cylindres : chacun des cylindres sera deux fois plus petit, et par conséquent plus facile à remplir.

Le moteur pourra, en outre, tourner plus vite : les questions de refroidissement et de graissage seront, en effet, simplifiées du fait que la vitesse du piston sera moins élevée et que la surface de paroi sera plus grande pour un volume déterminé.

Telles sont les considérations principales qui ont amené les constructeurs de moteurs pour voitures de course au moteur à huit cylindres.

Pourquoi, maintenant, huit cylindres en ligne et non pas huit cylindres en V ?

Le moteur à huit cylindres en V doit être fait en deux groupes de cylindres décalés l'un par rapport à l'autre de 90° ; à cette condition seulement le moteur aura des explosions également réparties avec un vilebrequin de forme simple. Or, du fait de cette obligation, le moteur à huit cylindres en V aura obligatoirement un grand encombrement dans le sens transversal ; le capot qui l'abritera devra donc avoir une assez grande importance, d'où pour la voiture un maître-couple élevé.

Enfin, en raison de l'encombrement transversal du moteur à huit cylindres en V, on aura quelque difficulté à placer la boîte de direction à côté des cylindres. On sera amené à la disposer derrière, ce qui conduira finalement à perdre le bénéfice du moins grand encombrement en longueur du moteur, puisqu'on sera obligé par ailleurs d'allonger le châssis.

LE POINT DE VUE DU CLIENT

Nous avons indiqué déjà comment un moteur à huit cylindres en ligne pouvait être mieux équilibré qu'un moteur à quatre cylindres. Avec un moteur construit convenablement, le conducteur et les occupants de la voiture auront donc un confort plus grand avec ce type de moteur qu'avec le quatre cylindres ou qu'avec le moteur à huit cylindres en V qui, à l'encontre de ce qu'on croit généralement, n'est pas mieux équilibré qu'un quatre cylindres ; par contre, il pourra être mis sur le même plan qu'un moteur à six cylindres.

Il prend, il est vrai, tous ses avantages sur celui-ci en ce qui concerne la régularité du couple moteur ; les explosions, au lieu de se succéder à 120° mesurés sur l'angle de rotation du vilebrequin, se succèdent, en effet, à 90°. La figure 12 établit très nettement la supériorité du huit cylindres en V sur le six cylindres, au point de vue régularité du couple.

En résumé donc, les avantages pour le possesseur d'une voiture d'un moteur à huit cylindres en V sont les suivants : équilibrage meilleur (si le moteur a un vilebrequin symétrique) et plus grande douceur d'entraînement de la voiture.

LE POINT DE VUE DU CONSTRUCTEUR

Pour juger le moteur à huit cylindres en ligne, il faut le comparer à des moteurs du même ordre, c'est-à-dire soit moteurs à huit cylindres en V, soit moteurs à six cylindres verticaux.

Nous avons déjà dit à propos des moteurs de course que le moteur à cylindres en lignes présentait des avantages au point de vue encombrement et facilité d'aménagement des organes mécaniques sur le moteur à huit cylindres en V ; par contre, il est un peu plus cher que ce dernier, quoique pas beaucoup plus pour les raisons déjà indiquées plus haut.

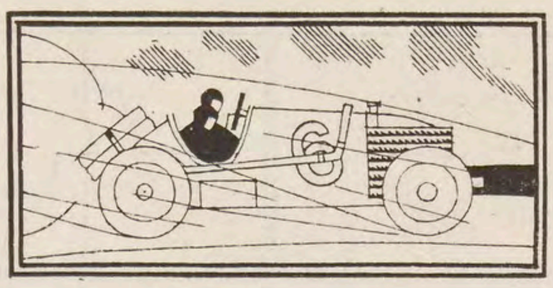
Au point de vue prix, il n'y aura pas de très grande différence entre le huit cylindres en ligne et le six cylindres ; un certain désavantage cependant au détriment du premier.

Pour le constructeur donc, le huit cylindres en ligne paraît préférable au huit cylindres en V et reste plus cher que le six cylindres en ligne, mais la facilité d'alimentation du huit cylindres fait qu'on court moins d'aléas dans sa mise au point qu'avec le six cylindres. En mettant en balance ces deux considérations, on peut donc admettre que, pour un constructeur, le huit cylindres en ligne ou six cylindres verticaux peuvent sensiblement être mis sur le même plan.

Ainsi que nous le disions au début de cet article, la vogue des huit cylindres en ligne ne tient donc pas seulement à une question de mode, mais repose sur des raisons vraiment sérieuses. Sans prétendre que cette forme de moteur remplacera dans un avenir prochain les six et quatre cylindres, on peut, je crois, admettre qu'elle est destinée à faire disparaître assez rapidement le moteur à huit cylindres en V, qui ne présente guère que des inconvénients par rapport à elle.

Pour être complets, nous devrions étendre notre parallèle jusqu'au moteur à douze cylindres ; cela nous entraînerait peut-être un peu bien loin et presque inutilement, car le moteur à douze cylindres est le moteur de grand luxe, coûtant cher d'établissement et ne pouvant convenir qu'à un petit nombre de très grosses voitures.

Henri PETIT.



Les remparts d'Ouujda.

Sur la piste du Figuig : la 10 HP embourbée,

9.000 KIL. AU MAROC

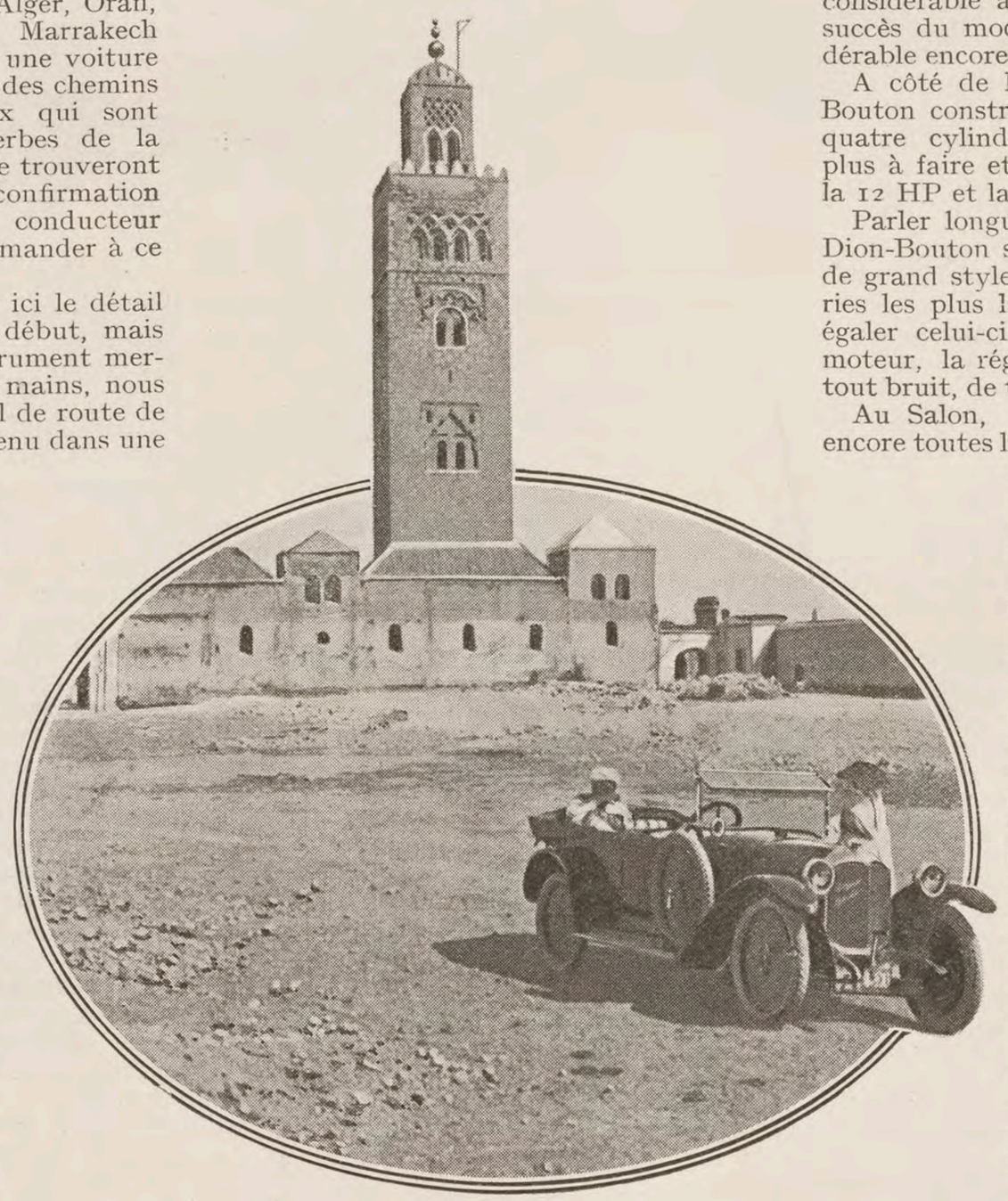
EN 10 HP DE DION-BOUTON

Ceux qui connaissent la zone désertique du Maghreb et savent de quels obstacles naturels elle est semée, apprécieront hautement l'exploit de notre confrère Jean du Taillis — l'un des quatre Pékin-Paris — dans sa randonnée de 9.000 kilomètres en zig-zag · Alger, Oran, Oudjda, le Figuig, Fez, Meknès, Marrakech et les ports de l'Atlantique, avec une voiture destinée, en principe, à rouler sur des chemins carrossables. En revanche, ceux qui sont renseignés sur les qualités superbes de la célèbre 10 HP de Dion-Bouton ne trouveront dans ce haut fait sportif que la confirmation de l'opinion acquise : avec un conducteur « à la hauteur », on peut tout demander à ce modèle.

Dans l'impossibilité de donner ici le détail de ce voyage présomptueux au début, mais devenu triomphal grâce à l'instrument merveilleux que du Taillis avait en mains, nous renvoyons nos lecteurs au journal de route de la fameuse 10 HP 8.744 E 6 contenu dans une élégante brochure offerte gracieusement par la Maison de Dion-Bouton, sur demande adressée à ses Usines de Puteaux ou à ses agents et distribuée aux visiteurs de ses stands.

Et puisque nous voici au Grand Palais, nous sommes heureux de constater que notre vieille marque nationale reste fidèle à sa tradition. Son exposition est la plus complète. On y trouve en une sorte de résumé saisissant toutes les applications du moteur d'automobile. C'est cette fabrication aussi considérable que variée qui a porté sa renommée jusqu'aux extrémités du monde. Aussi son succès est-il énorme sur toute la ligne.

Tout d'abord, il est incomparable pour cette admirable 10 HP qui se révéla au cours de la saison dernière, du point de vue mécanique la plus parfaite, du point de vue économique la plus rationnelle, la mieux adaptée aux besoins de l'heure présente. Voyez son moteur, son embrayage, sa transmission, ses freins, son essieu avant, sa suspension : pas un organe qui ne présente les détails de fabrication les plus heureux. Simplicité, accessibilité, robustesse des mécanismes, stabilité et confort sur la route, consommation extra-réduite, le tout accru encore par de nouveaux perfectionnements autant de qualités que vous chercherez en vain, réunies et à un pareil degré, sur les voitures similaires.



A MARRAKECH

La 10 HP de Dion-Bouton venant de Meknès fait escale à Marrakech, devant la mosquée Koutoubia et repartira vers les ports de l'Atlantique.

On sait que le châssis 10 HP permet l'établissement non seulement de torpédos, mais encore de coupés et de conduites intérieures.

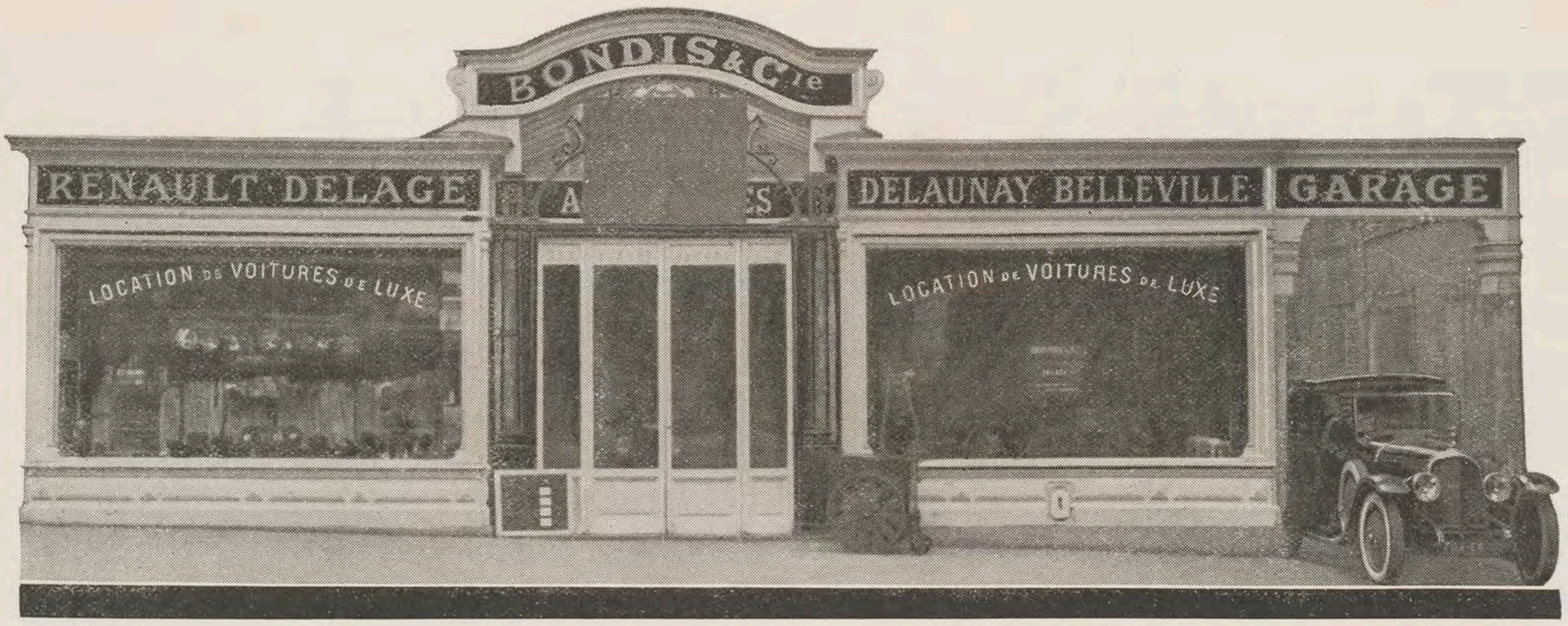
Le succès de la 10 HP de Dion-Bouton fut considérable au cours des derniers mois. Le succès du modèle 1922 sera bien plus considérable encore.

A côté de la 10 HP, la Maison de Dion-Bouton construit un autre modèle, le 15 HP quatre cylindres, dont la réputation n'est plus à faire et deux voitures huit cylindres : la 12 HP et la 18 HP.

Parler longuement de la huit cylindres de Dion-Bouton serait superflu. C'est le véhicule de grand style, celui qui permet les carrosseries les plus luxueuses. Nul moteur ne peut égaler celui-ci pour la constance de l'effort moteur, la régularité rythmique, l'absence de tout bruit, de toute trépidation.

Au Salon, le visiteur intéressé retrouvera encore toutes les autres fabrications des Usines de Puteaux : camions industriels aux tonnages variés, 2, 3 et 5 tonnes ; autobus pour services publics de ville (types Paris, Londres, New-York, Bruxelles), interurbains (types Société des Transports Économiques Départementaux, quarante départements desservis) ; appareils de nettoiement des villes : tonnes automobiles d'arrosage, arroseuses-balayeuses (en service dans cent villes de France et de l'Étranger) tombereaux, bennes basculantes pour transports de matériaux et enlèvement des ordures ménagères, moteurs industriels, groupes électrogènes, moto-pompes, types fixes, types portatifs, pompes à incendie, treuils de labourage pour ensemencements et défoncements. Mentionnons enfin les bicyclettes dont la fabrication atteint maintenant 30.000 machines par an.

Toute cette exposition constitue un ensemble merveilleux de quarante années d'études, et de vie industrielle intense, glorieux passé, gage d'un avenir plus glorieux encore !



LES GRANDES NOUVEAUTES DU SALON

LA MAISON BONDIS & Cie

L'ORGANISATION d'un garage modèle pourrait et devrait faire l'objet d'une étude longue et approfondie. Trop souvent, en effet, on se contente, pour installer un garage, de disposer d'un local plus ou moins couvert où l'on peut remiser sa voiture entre deux courses, mais où le lavage ou même les simples soins d'entretien journaliers sont rendus extrêmement difficiles par le manque de place, la pauvreté des aménagements, ou même le peu d'aménité du personnel.

Une leçon de choses, dit-on, vaut mieux que la lecture d'un livre tout entier : aussi, au lieu d'infliger à nos lecteurs de longues dissertations sur ce que doit être un garage moderne bien organisé, nous leur demanderons de faire avec nous la visite du garage Bondis et Cie. Au cours de cette visite, nous verrons comment ont été réalisés, au mieux des intérêts des clients, tout ce qu'il faut pour la sécurité de leurs voitures, la facilité d'entretien, et aussi la facilité pour eux de s'approvisionner en accessoires, pièces de rechange, et même en voitures neuves !

La Maison Bondis a résolument pris la tête des Maisons similaires par son organisation tout à fait remarquable, qui a d'ailleurs produit un heureux effet sur les concurrents, en excitant leur émulation, et cela pour le plus grand bien du public.

Au cours de notre visite au garage Bondis, notre attention est attirée d'abord par les postes distributeurs d'essence et d'huile : plus de bidons plus ou moins remplis et plus ou moins malpropres à manutentionner et à vider : la voiture arrive avec ses réservoirs vides devant les postes et quelques minutes après, sans qu'une goutte de liquide ait été perdue, elle repart avec ses réservoirs pleins.

Pour gonfler les pneus, il suffit d'adapter sur la valve des tuyaux souples distribués tout autour du garage et qui sont en relation avec des conduites d'air comprimé : plus de fatigue et gain de temps sérieux, ce qui permet de vérifier avant chaque sortie que le gonflage des pneus est fait au taux désiré.

Enfin, pour les mille petits accessoires dont peut avoir besoin le conducteur d'une voiture, des vitrines et des casiers sont disposés, et chacun des articles exposés est pourvu d'une étiquette où est marqué son prix de façon très apparente.

A côté du garage proprement dit se trouvent les ateliers de réparations et d'entretien, ateliers mécaniques et ateliers de carrosserie. Les uns et les autres sont supérieurement outillés aussi bien comme machines-outils que comme personnel : le personnel d'un atelier ne fait-il pas partie de l'outillage, et ses qualités professionnelles sont souvent beaucoup plus appréciables que le renom de la marque dont la plaque figure sur la machine.

A côté des ateliers de réparations se trouvent les magasins d'approvisionnements des pièces de rechange et de matière première, qui assurent une distribution rapide et sans erreur possible, de tout ce dont peut avoir besoin pour son travail le personnel de ces ateliers.

Ajoutons enfin que si l'on a pris soin des clients, le personnel n'a pas été non plus oublié, et que des dispositifs de sécurité ont été ingénieusement disposés dans les ateliers et le garage, en même temps que les installations de lavabos, vestiaires, indispensables dans une Maison vraiment moderne.

Nous avons dit que le visiteur de la Maison Bondis pouvait y trouver également son affaire lorsqu'il cherche des voitures neuves ; il y a en effet une exposition permanente de voitures neuves ou d'occasion, ces dernières étant d'ailleurs remises en état et soigneusement revisées avant d'être offertes au public : voitures somptueuses ou plus modestes des marques les plus réputées, Delage, Hispano-Suiza, Panhard, Renault, Chenard, Rolland-Pilain...

Plus besoin donc, lorsqu'on cherche une voiture d'aller courir aux quatre coins de Paris et de la banlieue pour voir dans les usines mêmes les derniers modèles ; en quelques instants, on pourra à la Maison Bondis comparer les voitures de marque qui y sont exposées et fixer immédiatement son choix sur l'une d'elles ; non moins immédiatement, on pourra en prendre possession, ce qui n'est pas un des points des moins intéressants pour l'acheteur trop souvent écœuré parce qu'on lui promet, dans un délai plus ou moins problématique de trois ou de six mois, la voiture qu'il espérait avoir la semaine prochaine pour partir en voyage.

Passons maintenant aux services accessoires de la Maison, services de livraisons et de location.

En plus des citernes à essence et à huile qui alimentent des appareils de distribution, la Maison possède un camion-citerne contenant 6.000 litres d'essence qui facilite l'achat et la livraison de carburant dans tous les cas possibles, et cela dans les meilleures conditions économiques.

Un service de camions et de camionnettes, pour le transport des pièces de rechange et pour le remorquage et le transport de voitures, fonctionne à côté du garage, complété par des remorques de dépannage, des grues roulantes et des appareils de levage de toutes sortes.

Enfin, un service de location est assuré par des voitures de 12 HP parfaitement entretenues, en excellent état mécanique et conduites par des conducteurs éprouvés connaissant parfaitement bien les rues de Paris et habitués à la route.

Il nous avait paru intéressant de donner ici la liste des principaux clients de la Maison Bondis ; nous n'avons pu avoir cette autorisation, mais nous pouvons toutefois certifier que la liste de cette clientèle comprend presque toute l'élite, aussi bien dans les arts, les sciences, l'industrie, le commerce, la banque, la marine que la politique.

La Maison Bondis et Cie a pris en 1908 la suite de l'Agence générale des Automobiles fondée en 1897 ; elle est donc actuellement la plus ancienne Maison de Paris puisque son fonctionnement date de vingt-quatre ans.

La Maison Bondis et Cie exposera au Salon, au stand nº 1, galerie A.

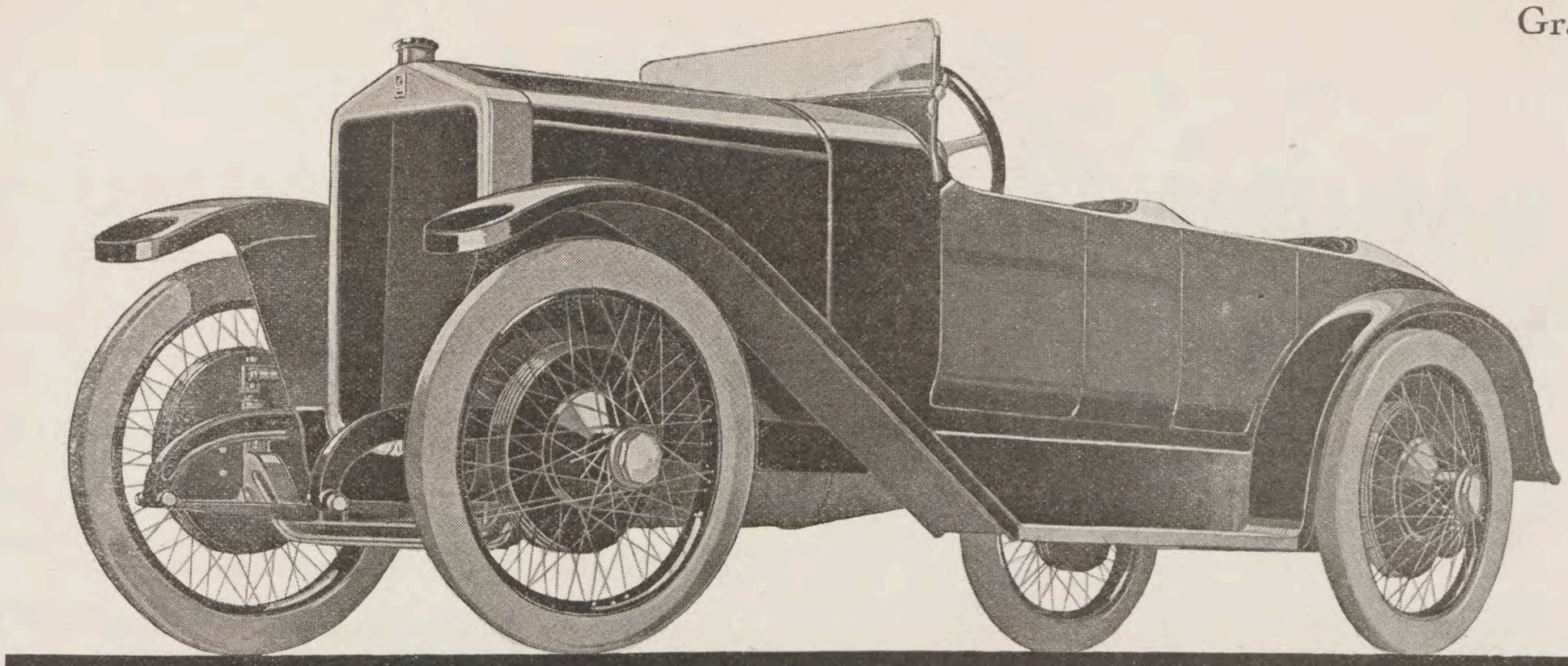
Une torpédo Delage 20 HP 6 cylindres, grand sport, carrosserie torpédo de luxe avec pare-brise pour abriter les places avant et arrière. La carrosserie exécutée par Belvalette, sur les indications de la Maison Bondis et Cie, est d'un type tout à fait nouveau et les lignes en sont extrêmement réussies.

Une limousine Delage 20 HP 6 cylindres, type C. O. de grand luxe exécutée par Belvalette. C'est une des plus jolies voitures du Salon.

Un cabriolet Renault 12 HP sur châssis surbaissé, carrosserie signée Belvalette, aux lignes classiques convenant à ce genre de voiture, capable d'être utilisée en ville et sur route.

Enfin le gros succès du Salon, la nouvelle 11 HP Delage 4 cylindres, traitée comme tous les châssis de cette marque, avec le fini et la netteté de lignes qui sont la caractéristique de cette grande marque.

Les ordres passés au début de 1921 par la Maison Bondis lui permettent d'assurer aux acheteurs des livraisons rapides.



LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

LES VOITURES GEORGES IRAT

Est-il possible de construire une petite voiture capable de donner à son propriétaire la même sécurité et les mêmes facilités d'emploi qu'une grosse, entendant par là que cette voiture pourra effectuer sur les routes médiocres des moyennes aussi élevées que la grosse voiture, avec un confort égal, tout en restant dans des limites de consommation très basses, tant pour l'essence que pour l'huile et les pneus ?

Jusqu'à maintenant, on aurait résolument répondu non à cette question, et voilà qu'au contraire un de nos plus distingués spécialistes de la voiture légère va nous répondre par l'affirmative.

M. Georges Irat vient de construire une voiture légère qui répond très exactement au programme dont nous venons d'exposer les grandes lignes. On en jugera quand nous dirons que cette voiture atteint la vitesse de 100 kilomètres à l'heure, et qu'elle ne consomme toutefois que 10 litres d'essence aux 100 kilomètres ; ajoutez que le constructeur donne à ses clients une garantie de deux ans, et vous aurez une preuve de la conscience avec laquelle cette voiture est établie, avec laquelle les matériaux sont choisis, les pièces usinées et montées, et enfin le châssis mis au point.

Il est intéressant d'examiner comment le constructeur a pu arriver à résoudre le difficile problème qu'il s'était posé à lui-même.

Pour conserver les avantages de la grosse voiture, il a donné à son châssis des organes d'une résistance absolue, permettant son usage en tous temps, sur toutes les routes et à n'importe quelle vitesse.

Grâce à son moteur soigneusement étudié suivant les principes nouveaux, ce châssis a un excès de puissance qui seul rend possible les fortes moyennes, en même temps que la voiture devient agréable à conduire et ne nécessite pas une manœuvre de changement de vitesse dès qu'une déclivité se présente. En même temps, on évite de faire tourner le moteur continuellement tout près de sa limite de puissance maximum, ce qui permet de lui assurer une très grande longévité.

Enfin, la question du confort a été résolue parce que le problème de la suspension a été considéré comme absolument primordial dans l'établissement de cette voiture, et que celle-ci a été étudiée avec le plus grand soin au point de vue de sa tenue sur la route.

Pour faire un châssis léger, ce qui était indispensable pour arriver à des conditions économiques d'exploitation, on a limité le choix des matériaux à des matières de tout premier ordre, ce qui permet de donner à chaque pièce le poids strictement minimum pour un maximum de résistance : tout cela au grand bénéfice de la consommation en pneus.

Le châssis Georges Irat, établi suivant ses principes, est forcément d'un prix de revient assez élevé ; mais chacun sait maintenant ce que vaut le bon marché en matière automobile.

Et maintenant quelques mots sur les caractéristiques principales de la voiture :

Voie, 1 m. 30.
Empattement, 3 mètres.
Largeur du châssis, 0 m. 85.
Emplacement de carrosserie, 2 m. 40.
Poids du châssis, 700 kilogrammes environ.
Encombrement total, 4 m. 20.
Hauteur de l'essieu avant, 0 m. 20. Aucun organe de la voiture n'est à une cote plus basse que celle-ci.

Moteur à haut rendement, 4 cylindres monobloc et bloc-moteur.
Alésage, 70 millimètres.
Course, 130 millimètres.
Ces deux dernières cotes donnent une cylindrée de 2 litres et correspondent à une puissance imposable de 11 HP. La puissance maxima obtenue effectivement est de 40 HP à la vitesse de régime appropriée.

Vilebrequin à trois paliers.
Coussinets de bielles en bronze garni d'antifriction spécial.
Soupapes de grand diamètre pour permettre une alimentation parfaite du moteur et l'évacuation rapide des gaz brûlés, placées au-dessus des cylindres, attaquées par culbuteurs facilement réglables, en acier spécial résistant aux plus hautes températures.

Graissage sous pression à toutes les parties en mouvement du moteur (paliers, coussinets, pieds de bielles, arbres de culbuteurs, etc.). L'excès d'huile redescend dans le carter inférieur formant réservoir et réfrigérant. Le fonctionnement est contrôlé par un manomètre placé sur la planche de bord.

Carburateur horizontal, procédant du système à niveau constant. L'admission des gaz est commandée par une pédale placée sur le plancher et par une manette fixée sur sur le volant de direction.

Allumage système Delco avec dispositif d'avance variable commandé par une manette placée sur le volant de direction.

Embrayage à disques multiples garnis de ferodo. L'inertie très faible de cet embrayage permet un passage de vitesse extrêmement facile.

Changement de vitesses. — Boîtes à quatre vitesses et marche arrière par double balladeur.

Transmission à cardans étanches.

Pont arrière. — Le pont arrière est entièrement *en acier embouti* extrêmement robuste et cependant léger pour assurer une suspension parfaite. Le couple conique est à denture Gleason. Spirale pour éviter tout bruit.

Direction à gauche irréversible.

Refroidissement obtenu par pompe centrifuge et radiateur à grande surface.

Combustible contenu dans un réservoir fixé à l'arrière, alimentant par un élévateur le carburateur.

Suspension assurée par ressorts plats à lames nombreuses en acier de toute première qualité, capables d'absorber les chocs les plus violents sans déformation.

Roues « Rudge-Withworth » amovibles, métalliques à rayons. Nos châssis sont livrés avec cinq roues et l'outillage nécessaire au démontage.

Pneumatiques, 815/105.
Démarrage électrique.
Eclairage électrique.
Freins. — 1° Sur différentiel, par tambour à mâchoires intérieures, derrière la boîte de vitesses, commandé par levier à mains ;
2° Sur roues arrière ;
3° Sur roues avant (système Perrot).
Ces deux derniers commandés par la pédale de frein au pied.

Ainsi qu'on le voit par cette rapide description, cette voiture comble vraiment une lacune et permettra à ses heureux possesseurs d'effectuer les plus longues randonnées avec le même confort et la même allure qu'avec les plus fortes voitures.

Vitesse, 100 kilomètres à l'heure.
Consommation, 10 litres d'essence pour les 100 kilomètres.

Planches de bord en aluminium, portant encastré les appareils nécessaires au contrôle permanent de la bonne marche de la voiture ; indicateur de vitesse, avec totalisateur de kilomètres et compteur journalier, montre, compte-tours moteur, manomètre de pression d'huile, tableau d'allumage, contact de mise en marche

LES GRANDES QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

L'EMBRAYAGE A DISQUE UNIQUE

Par Henri PETIT

L'EMBRAYAGE est un des organes du véhicule automobile qui a reçu le plus grand nombre de formes d'exécution depuis qu'on construit des véhicules actionnés par des moteurs à explosions.

Tout le monde connaît le rôle de l'embrayage : c'est l'organe qui permet de mettre en prise progressivement, sans choc dangereux, d'une part le moteur qui tourne à une vitesse assez grande avec la transmission de la voiture, laquelle est immobile lorsque celle-ci est arrêtée.

L'embrayage doit donc être éminemment progressif, c'est-à-dire n'entraîner que progressivement les surfaces mises en contact avec la surface mobile, afin d'éviter toute espèce de choc.

Il doit être également sûr, c'est-à-dire qu'il faut que lorsque l'emprise est réalisée les différentes surfaces fassent bloc les unes avec les autres, aussi solidement que si elles étaient clavetées ou rivées ensemble.

On manœuvre l'embrayage chaque fois que l'on veut changer de vitesse, et peut-être n'est-il pas inutile d'analyser cette opération dont l'ensemble paraît relativement simple et qui, néanmoins, est assez complexe si on veut pénétrer dans le détail.

Considérons, par exemple, un véhicule marchant en quatrième vitesse en palier, et abordant une côte assez dure pour qu'elle ne puisse pas être montée en prise directe. Le conducteur va être obligé de changer de vitesse, c'est-à-dire de mettre en prise les engrenages de troisième de la boîte.

Pour faire cette manœuvre, il va commencer par manœuvrer l'embrayage de façon à rendre momentanément indépendants le moteur et la transmission. Ceci fait, au moyen du levier à main, il va faire coulisser sur l'un des arbres de la boîte le baladeur de quatrième et troisième de façon, d'abord, à dégager les griffes de prise directe et à amener les engrenages de la boîte de vitesses au point mort.

Puis, continuant son mouvement, il poussera à fond le baladeur, faisant entrer les unes dans les autres les dents du pignon et de la roue de troisième. Le coulissement du baladeur étant terminé, il rétablira la liaison entre le moteur et la transmission en levant le pied de la pédale d'embrayage.

Pourquoi est-il nécessaire de débrayer avant de manœuvrer le baladeur de la boîte ? Pour une raison bien simple.

Si le moteur continuait à exercer son action propulsive sur l'arbre qui porte les baladeurs, la pression entre les deux parties du crabotage de prise directe serait telle qu'il serait impossible, au moyen du levier à main, de les faire glisser l'une sur l'autre. En débrayant on fait cesser cette pression puisque, en avant de la boîte de vitesses, il ne reste plus comme organe mobile invariablement lié à elle, que la partie entraînée de l'embrayage.

Aucune difficulté donc lorsqu'on a débrayé à amener le baladeur de sa position de prise au point mort. Il n'en va pas être de même pour la fin du mouvement de changements de vitesse.

On va chercher, en effet, à faire pénétrer les dentures du pignon et de la roue de troisième ; pour que cette pénétration soit possible, il faut que les vitesses circonférentielles des deux engrenages soient les mêmes. Or, au moment où l'emprise va se réaliser, l'arbre qui porte la partie entraînée de l'embrayage tourne plus lentement qu'il ne faudrait pour que le pignon de troisième ait la même vitesse circonférentielle que la roue. Au moment où les dents de ces deux organes vont être amenées au contact, il va donc y avoir choc, et choc d'autant plus violent que l'inertie de la partie entraînée de l'embrayage sera plus grande : il faut, en effet, que le choc produit par les dents de la roue sur celles du pignon communique une impulsion suffisante à l'arbre qui porte l'embrayage pour que celui-ci prenne une vitesse plus grande. Le choc nécessaire pour produire cette impulsion aura naturellement une intensité d'autant plus grande que l'inertie ou résistance de cet arbre sera elle-même plus élevée.

Nous voyons, de ce qui précède, ressortir une nouvelle nécessité pour un embrayage d'automobile : celle de ne présenter que le moins d'inertie possible pour la partie invariablement liée à la boîte de vitesses.

Ajoutons enfin, dans les qualités indispensables d'un bon embrayage, la résistance à l'usure pour que, non seulement cet appareil ne soit pas mis très vite hors d'usage, mais encore pour que la nécessité de son réglage ne soit pas trop fréquente.

Un embrayage élémentaire d'automobile va être réalisé de la façon suivante, et va fonctionner par friction et comprendre :

1° Un organe solidaire de l'arbre du moteur ;

2° Un organe solidaire de l'arbre primaire qui peut venir en contact avec le précédent et frotter sur lui : c'est ce frottement qui produira l'entraînement ;

3° Un ressort qui appliquera l'un sur l'autre les deux organes précités ;

4° Un système de tringles et de fourchettes aboutissant à une pédale dont l'action supprime celle du ressort à la volonté du conducteur.

L'embrayage le plus simple serait constitué de la façon suivante :

Un plateau A est calé en bout de l'arbre moteur K. Dans le prolongement de celui-ci se trouve l'arbre primaire E. Un téton H porté par l'arbre moteur vient s'engager dans un coussinet percé au bout de l'arbre primaire E et sert à centrer celui-ci.

L'arbre primaire E est carré. Il s'engage dans le moyeu d'un plateau B qui peut coulisser sur lui. Un ressort D, butant d'une part contre une rondelle F placée sur l'arbre primaire, vient pousser le plateau B contre le plateau A.

Le système de débrayage non représenté sur la figure 1 vient agir dans la gorge C du moyeu du plateau mobile et permet d'écarter celui-ci du plateau A.

L'entraînement du plateau B par le plateau A se produira dès que le couple dû au frottement dépassera le couple résistant.

L'effort du ressort d'embrayage doit être assez grand pour empêcher le glissement des deux surfaces lorsque la manœuvre de l'embrayage est terminée. Ce ressort devra donc être d'autant plus énergique que le couple à transmettre est plus élevé.

Pour un embrayage tel que celui de la figure 1 où une seule surface de contact est ménagée, on arrive à des forces de ressort très élevées, de l'ordre par exemple de 2.000 kilogrammes pour transmettre une puissance de 35 HP à 1.000 tours.

Comme la force du ressort doit être contre-balancée par celle des muscles de la jambe du conducteur, on conçoit qu'il soit nécessaire d'intercaler entre la pédale et le ressort de l'embrayage un sys-

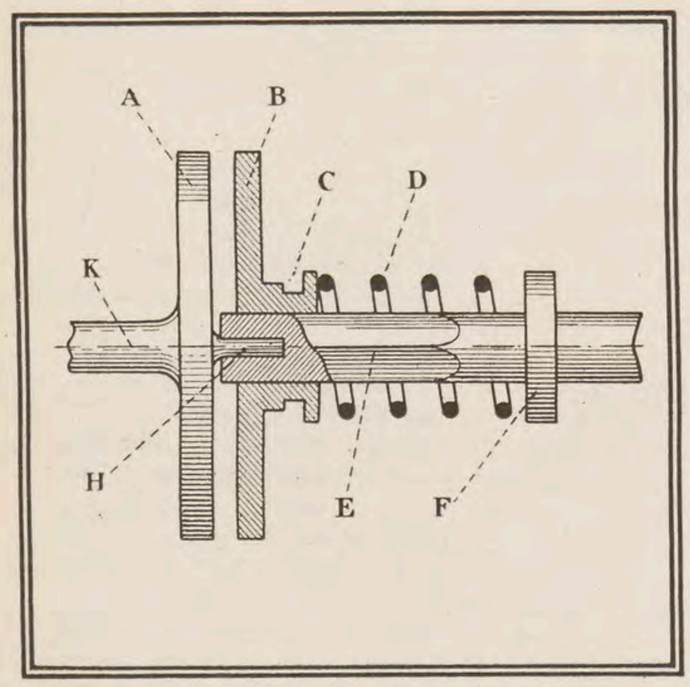


Fig. 1. — Schéma d'embrayage à friction. A. Plateau moteur. — B. Plateau mobile entraîné. — C. Gorge de la fourchette. — D. Ressort. — E. Arbre carré. — F. Rondelle de butée du ressort. — H. Téton de centrage.

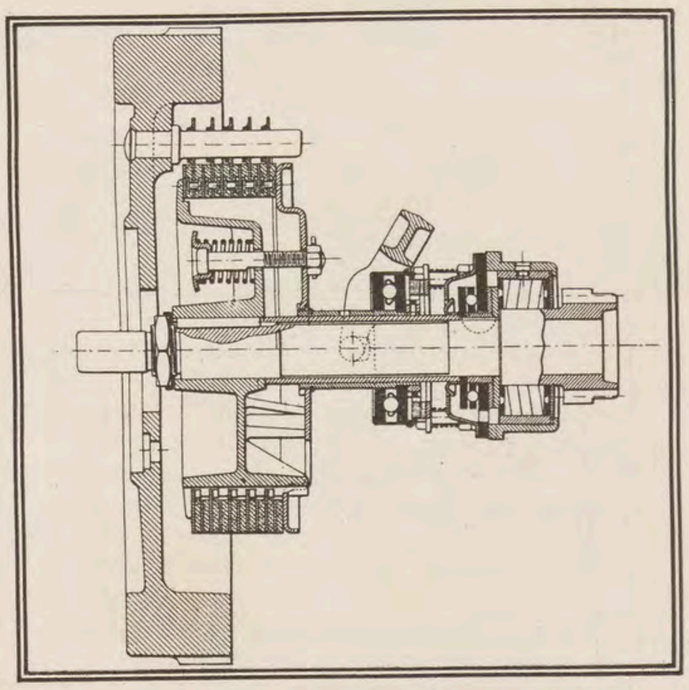


Fig. 2. — Embrayage à disques multiples fonctionnant à sec. Remarquer que les disques entraîneurs sont formés d'une tôle recouverte sur ses deux faces, de matière amiantée.

tème démultiplicateur dont le rapport des bras de levier ait une valeur suffisante.

On obtiendra une adhérence aussi grande de l'embrayage en multipliant le nombre des surfaces de contact et en réduisant la force du ressort. C'est ce qui a conduit à employer les embrayages à disques multiples comme ceux qui sont représentés par la figure 2. Nous disposons d'un nombre n de disques entraînés par le moteur, et d'un nombre $n - 1$ de disques montés sur l'arbre de la boîte de vitesses. Le nombre de surfaces frottantes est de deux fois $n - 1$; la force du ressort peut donc être $2n - 2$ fois plus petite que celle du ressort d'un embrayage à une seule surface.

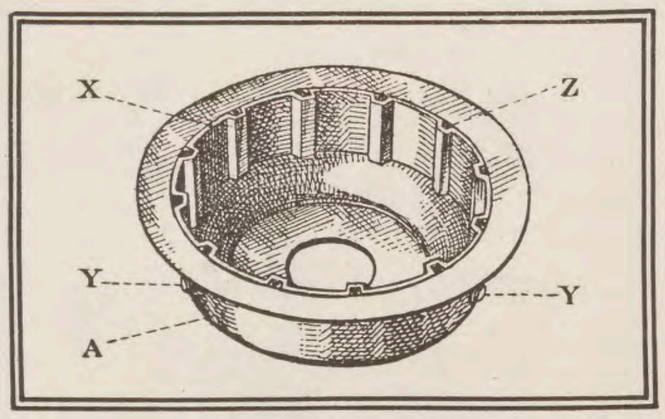


Fig. 3. — Intérieur des tambours 10 HP des des embrayages Hele-Shaw.
A. Tambours. — X. Bandes estampées soudées à l'autogène dans A. — Y. Bouchons de remplissage d'huile. — Z. Rainures estampées dans X.

Pour augmenter la pression des surfaces en contact sans augmenter la force du ressort, on a eu l'idée d'incliner ces surfaces et de leur donner la forme d'un cône : d'où la grande famille des embrayages à cônes bien connus de tous nos lecteurs. Suivant l'orientation du sommet du cône par rapport au moteur, on dira que l'embrayage est à cône direct ou à cône inverse.

Bien d'autres systèmes d'embrayage ont été employés et sont encore, du reste, employés par certains constructeurs, comme l'embrayage à ruban de Mors, ou l'embrayage à spirale de Mercédès. Mais les plus répandus étaient incontestablement l'embrayage à cône et l'embrayage à disques jusque il y a quelques années.

L'EMBRAYAGE A PLATEAU UNIQUE

Un nouveau venu devait, en effet, tendre à les supplanter, surtout en raison de ses qualités exceptionnelles : c'est l'embrayage à plateau unique.

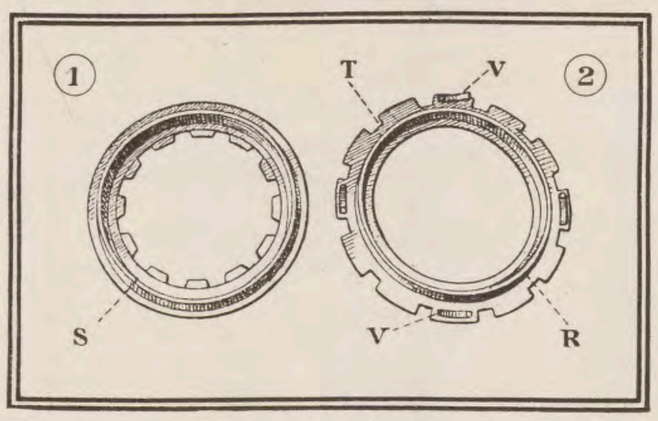
Un nouveau venu, dis-je, ce n'est pas tout à fait exact : il y a fort longtemps, en effet, que la Maison de Dion employa sur ses voitures l'embrayage à plateau unique, mais pendant bien longtemps cet embrayage resta uniquement cantonné chez les grands constructeurs de Puteaux.

L'embrayage de Dion était construit de la façon suivante :

Dans le volant était ménagé un espace vide assez grand en forme de boîte très plate dont chacun des deux fonds était constitué par un plateau en bronze. Ces deux plateaux étaient solidaires du volant, c'est-à-dire étaient entraînés par lui dans son mouvement de rotation, le plateau postérieur pouvant prendre un léger mouvement de coulissement le long de l'axe. Ce plateau postérieur était d'ailleurs poussé énergiquement vers l'avant par une série de ressorts à boudin disposés tout autour de lui.

Entre les deux plateaux de bronze était pincé un plateau en acier monté sur l'arbre primaire de la boîte de vitesses : l'embrayage se faisait par contact entre le plateau d'acier et les deux plateaux de bronze.

Telle était la première forme de l'embrayage de Dion ; elle présentait de gros avantages sur les embrayages concurrents de l'époque, en particulier surtout celui de la très faible inertie : le plateau d'acier, en effet, était assez mince (moins de 10 millimètres) et son poids était par conséquent réduit.



Feg. 4. — Une paire de disques de l'embrayage Hele-Shaw.
R. Disque moteur en bronze. — S. Disque récepteur en acier. — T. Encoches d'entraînement du disque récepteur. — V. Ressorts plats pour le décollage des disques.

Cet embrayage avait nécessité d'assez longues études pour arriver à un fonctionnement parfait. C'est ainsi que la nature du bronze des plateaux n'avait pas été trouvée du premier coup. C'est le bronze au plomb qui finalement avait donné les meilleurs résultats au point de vue frottement et usure. Pour éviter l'emprise trop brutale des plateaux de bronze sur le plateau d'acier, il avait fallu prévoir le graissage de celui-ci, mais un graissage discret pour ne pas nuire à l'adhérence. On était arrivé à tourner la difficulté ou plutôt à la résoudre en creusant le plateau d'acier d'un certain nombre d'alvéoles cylindriques dans lesquelles on avait logé des bâtons de graphite. Le graphite dont la surface affleurait celle de l'acier donnait un frottement onctueux qui empêchait tout grippement, tout en conservant cependant aux surfaces un coefficient de frottement suffisant ; ces pastilles de graphite s'usaient en même temps que l'acier et le graissage de l'embrayage était assuré pour toute sa durée.

Par la suite, l'embrayage de Dion reçut quelques modifications : c'est ainsi que lorsque les produits à base d'amiante et de caoutchouc, tels que le ferodo, le raydo et autres matières analogues arrivèrent sur le marché, la Maison de Dion garnit son plateau solidaire de l'arbre primaire de la boîte avec ces matières. Cela lui permit d'employer comme plateaux solidaires du volant des plateaux en fonte ou même en acier.

Le coefficient de frottement était donc plus élevé, et l'usure de l'embrayage était presque nul.

Par la suite, l'embrayage fut encore modifié, et les produits à base d'amiante et caoutchouc furent fixés sur les plateaux solidaires du volant, et le plateau central reprenait sa simplicité.

Cette dernière forme, comme on va le voir, se rapproche étroitement de la forme généralement adoptée aujourd'hui pour l'embrayage à plateau unique.

Quelques années après l'apparition de l'embrayage de Dion, la Maison Panhard établit elle-même un type d'embrayage à plateau unique qui différait d'ailleurs assez sensiblement du type de Dion.

L'embrayage Panhard se compose, comme le de Dion, de deux plateaux en acier ou en fonte, solidaires du volant, le plateau arrière pouvant coulisser légèrement sur l'autre. Entre ces deux plateaux est pincé le plateau solidaire de l'arbre primaire de la boîte. Il est constitué par une sorte d'anneau très plat de fibre rouge, et il ne comporte que 4 millimètres d'épaisseur. A l'intérieur de cet anneau en fibre est rivée une toile en tôle mince, et par conséquent présentant une certaine souplesse qui établit la liaison entre la fibre et le moyeu de l'embrayage.

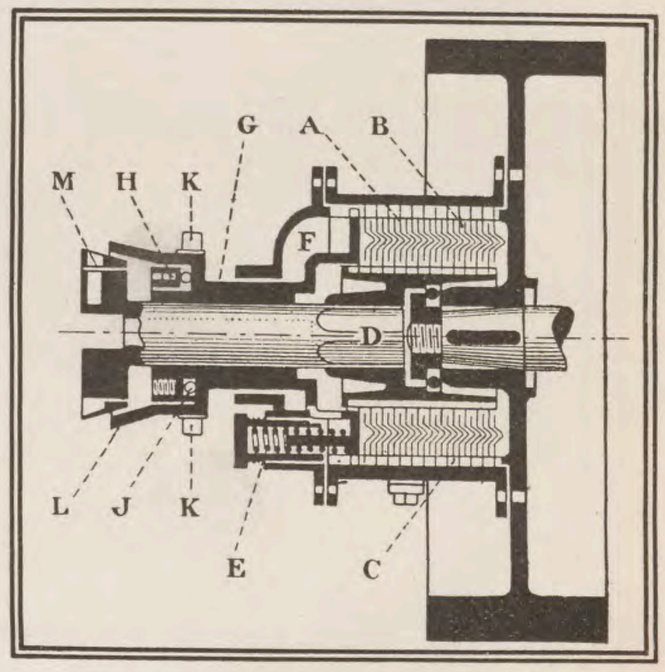


Fig. 6. — Embrayage Hele-Shaw.
A, B, C. Disques d'embrayage. — D. Arbre carré. — E. Ressort d'embrayage. — F. Cloche de poussée. — G. Manchon. — H, J. Butée à billes. — K. Tétons pour le débrayage. — L. M. Frein d'embrayage.

Alors que l'embrayage de Dion fonctionnait à sec, et que des précautions assez minutieuses avaient été prises pour éviter toute projection d'huile sur le disque, l'embrayage Panhard travaille au contraire dans l'huile.

Il se produirait, en effet, un certain grippement entre la fibre et les surfaces en fonte ou en acier, si l'embrayage n'était pas constamment lubrifié.

De plus, l'huile, qui par sa viscosité s'attache au plateau de fibre dans la position du débrayé, favorise le glissement des surfaces au moment de l'embrayage, et augmente sa progressivité.

Le type d'embrayage Panhard présente des qualités très importantes en raison de la très faible inertie du disque central. La fibre, en effet, a une densité peu supérieure à celle de l'eau, très inférieure par conséquent à celle des métaux usuels, et la toile en tôle qui n'occupe du reste que le milieu de l'embrayage est, ainsi que nous l'avons dit, très mince. Aussi, le passage des vitesses avec l'embrayage Panhard est extrêmement facile.

Sur certains types de moteurs particulièrement puissants, comme le 35 HP sans soupapes, la Maison Panhard a dû, pour ne pas employer de ressort trop fort, adopter un type d'embrayage qui comporte deux disques centraux en fibre, et trois disques solidaires du volant. Mais le principe est toujours le même.

L'EMBRAYAGE A DISQUE UNIQUE ACTUEL Depuis que l'embrayage à plateau unique a fait ses preuves sur les voitures de Dion et sur les voitures Panhard, un très grand nombre de constructeurs l'ont adopté, mais en lui donnant une forme quelque peu différente. L'expérience acquise leur a permis de le perfectionner et d'exalter au maximum ses qualités de progressivité, de sûreté et surtout de faible inertie.

L'embrayage à plateau unique, tel qu'il est réalisé actuellement dans la plupart de ses applications et tel qu'il le sera de plus en plus, comporte toujours deux surfaces solidaires du volant, recouvertes soit de ferodo, soit d'une matière analogue.

Cette matière est rivée sur le plateau en fonte au moyen de rivets en cuivre complètement noyés dans sa masse.

Le disque central est un simple disque d'acier mince dont l'épaisseur atteint rarement 3 millimètres, et se tient d'ordinaire autour de 2 millimètres ; ce disque est simplement rivé sur le moyeu sans autre interposition.

Un tel embrayage ainsi réalisé a donné pas mal de déboires aux premiers qui l'ont employé.

Lorsque, en effet, on laisse patiner l'embrayage, le travail de frottement développe une grande quantité de chaleur qui s'écoule naturellement dans les surfaces dont le contact produit le frottement. Le disque central absorbe, par conséquent, une grande quantité de cette chaleur, et est porté à une haute température.

Il en résulte qu'il subit une dilatation élevée.

Il y a lieu de remarquer que le frottement se produit seulement à la périphérie du disque central sur un anneau qui s'étend depuis le bord extérieur sur une largeur qui excède rarement 5 centimètres.

Il en résulte que seule cette partie annulaire s'échauffe, ou plutôt que c'est elle qui s'échauffe le plus, et que la répartition de la température sur le disque central est très inégale. La dilatation ayant lieu surtout à la périphérie, le disque ne conserve pas sa surface plane, se voile, se gaufre en quelque sorte sur les bords sous l'effet de la chaleur.

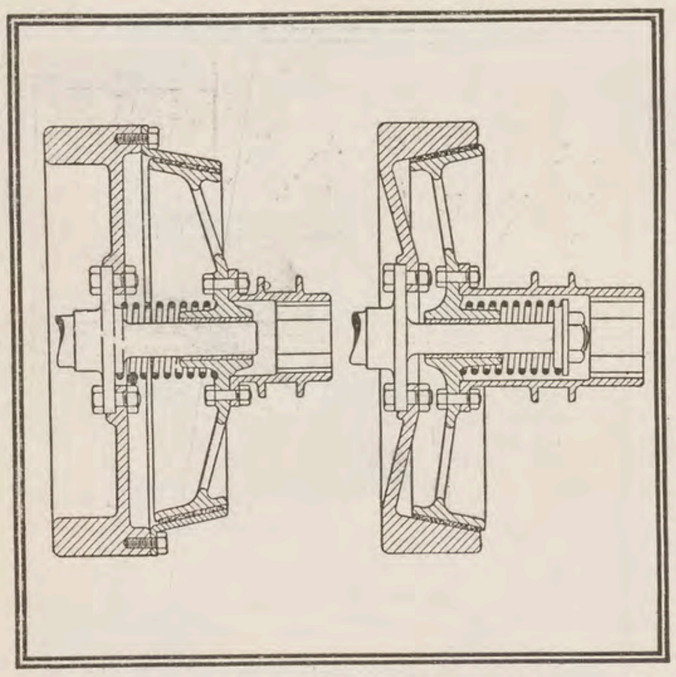


Fig. 6. — Embrayages à cône : inverse (à gauche), direct (à droite).

Comme dans les embrayages de ce genre, le ressort doit toujours être très énergique, on ne peut laisser qu'un tout petit jeu dans la position de débrayé entre le disque central et les plateaux contre lesquels il frotte, ce jeu ne dépasse jamais 1 ou 2 millimètres.

Aussi, si le disque central n'est pas parfaitement plan, il frotte d'une façon permanente contre les plateaux, et il est impossible de réaliser un débrayage franc.

Cette difficulté due au gondolement du disque central a arrêté bien longtemps les constructeurs et a été l'objet de nombreuses recherches. La solution du problème a été trouvée et appliquée d'une façon fort élégante par plusieurs constructeurs simultanément : elle est très simple.

Il suffit, en effet, pour éviter le gondolement du disque qui se dilate par sa périphérie, de laisser de la place pour que cette dilatation puisse se faire librement. On conservera donc au disque sa surface complètement plane en découpant d'étroites rainures de la largeur d'un trait de scie suivant les rayons du disque, cela seulement dans la portion de la surface frottante.

Grâce à cet artifice, le disque conserve toujours une planéité parfaite et l'embrayage fonctionne correctement, quels que soient ses états de services.

L'emploi de ferodo, de thermoïd ou de matières du même genre présente de nombreux avantages dans les embrayages.

D'abord ces matières ont, en contact avec l'acier, un coefficient de frottement élevé dont la valeur atteint 0,3 : ce coefficient de frottement est égal par conséquent à quatre ou cinq fois celui de l'acier poli sur acier poli graissé. En employant cette matière amiantée, on pourra donc transmettre un couple beaucoup plus élevé pour une force donnée de ressort et un diamètre déterminé d'embrayage.

Mais ce n'est pas tout : le ferodo et les matières similaires ne s'usent pratiquement pas par suite du frottement à condition que l'organe qui frotte sur elles soit fait en métal parfaitement poli ; or, c'est le cas du disque central en acier.

Par conséquent, un embrayage ainsi constitué aura une très longue durée et ne nécessitera presque jamais de réglage.

Enfin, lorsque par suite d'un usage très long l'embrayage présentera une usure appréciable, le remplacement des surfaces frottantes sera aisé et peu onéreux.

Depuis longtemps on avait essayé de substituer au frottement acier sur acier ou acier sur bronze des embrayages, le frottement acier sur cuir : c'est du reste ce qui a été réalisé avec les embrayages à cône. Mais le cône étant une matière organique se détériore très vite sous l'action de la chaleur quand celle-ci est suffisante pour le porter à une température élevée ; c'est ce qu'on exprime en disant que l'embrayage brûle.

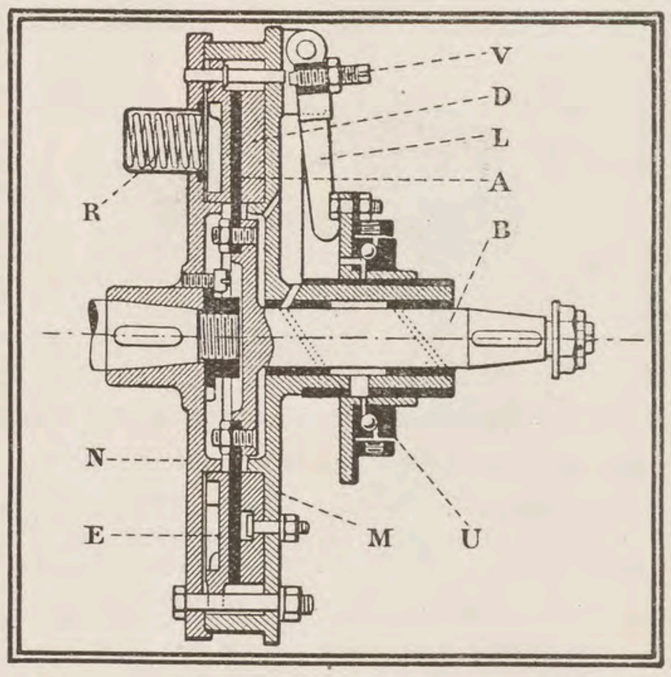


Fig. 7. — Coupe d'un embrayage à plateaux de Dion-Bouton 1911.

N et M. Plateaux formant volant. — B. Arbre de l'embrayage. — A. Plateau en acier. — E. Plateau en bronze mobile. — D. Plateau en bronze fixe. — R. Ressorts d'embrayage. L. Levier articulé en d. — V. Vis de réglage. U. Butée à billes.

Dans les embrayages à cône, l'emploi du cuir est admissible parce qu'il se trouve en contact, au moment où il pourrait s'échauffer, d'une part, avec l'intérieur du volant par une de ses faces, et, d'autre part, avec le bâti en métal du cône par sa face intérieure ; il est donc aussi bien refroidi que possible, et le cuir ne brûle que si le conducteur est franchement maladroit et peu soigneux et laisse patiner son embrayage, ou si le ressort est détendu à l'insu du conducteur.

Dans les embrayages à disques, il en est tout autrement, le cuir ne pouvant pas être aussi bien refroidi. Les essais tentés autrefois chez de Dion avec des plateaux garnis de cuir ont confirmé ces prévisions pessimistes.

LES EMBRAYAGES A DISQUES MULTIPLES Ainsi que nous le disions plus haut, on peut pour diminuer la force du ressort d'embrayage augmenter le nombre des surfaces en contact : d'où les embrayages à disques multiples.

Le volant du moteur porte, rivée ou boulonnée sur lui, une sorte de cloche ou de tambour pourvu de cannelures intérieures. Au dedans de ce tambour, vient se loger un cylindre cannelé extérieurement, porté par l'arbre d'accouplement de l'embrayage et de la boîte de vitesses.

Deux séries de disques, analogues à ceux qui sont représentés figure 4, viennent se loger dans le tambour : les uns, échancrés extérieurement, sont solidarisés avec le tambour par ses cannelures. Ils sont percés d'un trou de grand diamètre par lequel passe le noyau plein sur lequel sont, au contraire, montés les disques de l'autre série, échancrés intérieurement.

On alterne dans le montage les disques de l'une et l'autre série, de façon qu'un disque quelconque est toujours placé entre deux disques

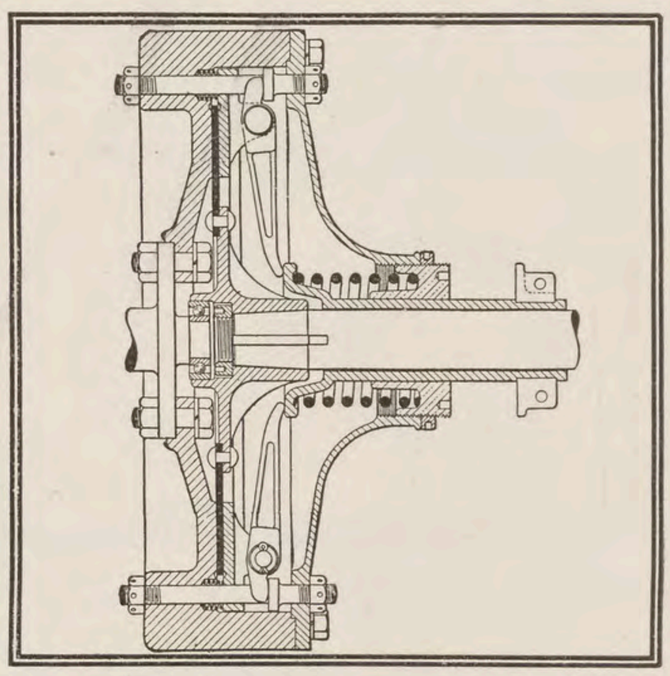


Fig. 8. — Embrayage américain à disque unique.

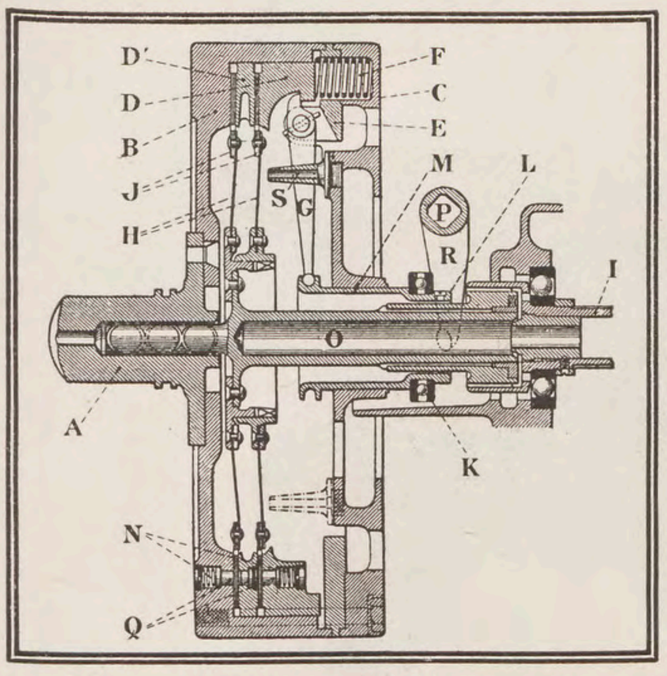


Fig. 9. — Embrayage de la 35 HP Panhard-Levassor.

A. Vilebrequin. — B. Volant du moteur. — C. Couvercle du volant. — D. D'. Couronnes mobiles. — E. Couronne fixe portant les leviers. — F. Ressorts d'embrayage, — G. Leviers de commande et de débrayage. — H. Disque d'embrayage. — I. Couronnes d'embrayage en fibre. — K. Butée à billes de débrayage. — L. Bague d'arrêt de la butée. — M. Douille de commande des leviers. — N. Ressorts des poussoirs. — O. Arbre d'entraînement. — P. Arbre de commande de débrayage. — Q. Poussoir de décollage. — R. Fourchette de débrayage. — S. Ajutage d'arrivée d'huile.

de l'autre série. Un ou plusieurs ressorts viennent serrer l'empilage des disques et assurent leur adhérence mutuelle dans la position de l'embrayé.

Les disques peuvent avoir une surface plane: l'embrayage est dit alors à disques plats. Mais les disques plats n'ont entre eux qu'une adhérence relativement faible, étant faits en acier poli. Aussi, recouvre-t-on actuellement, très souvent, les deux faces des disques entraîneurs d'une composition amiantée, genre thermoid ou ferodo, qui a avec l'acier une plus grande adhérence. En outre, l'usure est moindre que quand il y a contact métal sur métal, et de ce fait, l'embrayage n'a pas besoin d'être lubrifié comme dans le cas précédent *(voir fig. 2)*. Un autre procédé a été employé pour augmenter l'adhérence des disques, dans les embrayages Hele-Shaw bien connus : dans chacun des disques est emboutie une rainure circulaire ayant une section en V. Les disques ne viennent plus en contact que par les parois obliques des rainures.

Ce dispositif présente, en outre, l'avantage de donner aux disques une rigidité plus grande, et de les empêcher de se voiler à la chaleur.

Lorsqu'on dessine un embrayage il faut en effet se préoccuper, en dehors des qualités mécaniques qu'il est indispensable de lui donner, de la question refroidissement. Un embrayage, exposé de par son rôle même à patiner, s'échauffe forcément, et il faut que le poids du métal entrant dans la composition de cet organe soit suffisant pour que la température atteinte par suite du glissement normal n'atteigne jamais une valeur dangereuse, à moins, bien entendu, qu'on ne puisse, par un agencement judicieux des différents organes qui constituent l'embrayage, permettre une évacuation facile de cette chaleur.

L'évacuation est facile avec les embrayages à cônes et les embrayages à plateau unique. Il n'en est pas de même avec les embrayages à disques, dans lesquels chacun des disques minces dont les deux faces frottent pendant l'usage de l'embrayage emmagasine toute la chaleur produite.

Ce que nous avons dit à propos du gondolement du plateau de l'embrayage unique, s'applique naturellement aux disques des embrayages à surfaces de contact multiples.

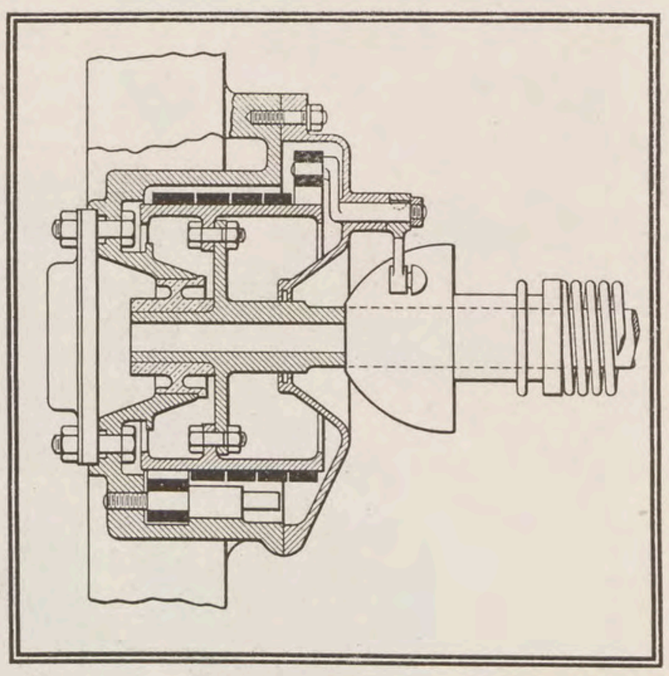


Fig. 10. — Embrayage à spirale Mercédès.

C'est cette raison qui fait que les embrayages à disques ont donné longtemps beaucoup de déboires à ceux qui les ont employés : leur construction a fait actuellement des progrès très notables, mais il est probable que, malgré ces progrès, ils se verront préférer dans un avenir très prochain l'embrayage à plateau unique, plus simple, meilleur marché, plus rustique et présentant une inertie moindre.

L'exemple fourni par le Salon de 1921 vient à l'appui de notre thèse, et montre que le nouveau type d'embrayage est en train de conquérir pas mal de places, que l'on aurait pu croire plus solidement occupées par des types d'embrayages concurrents.

Henri Petit.

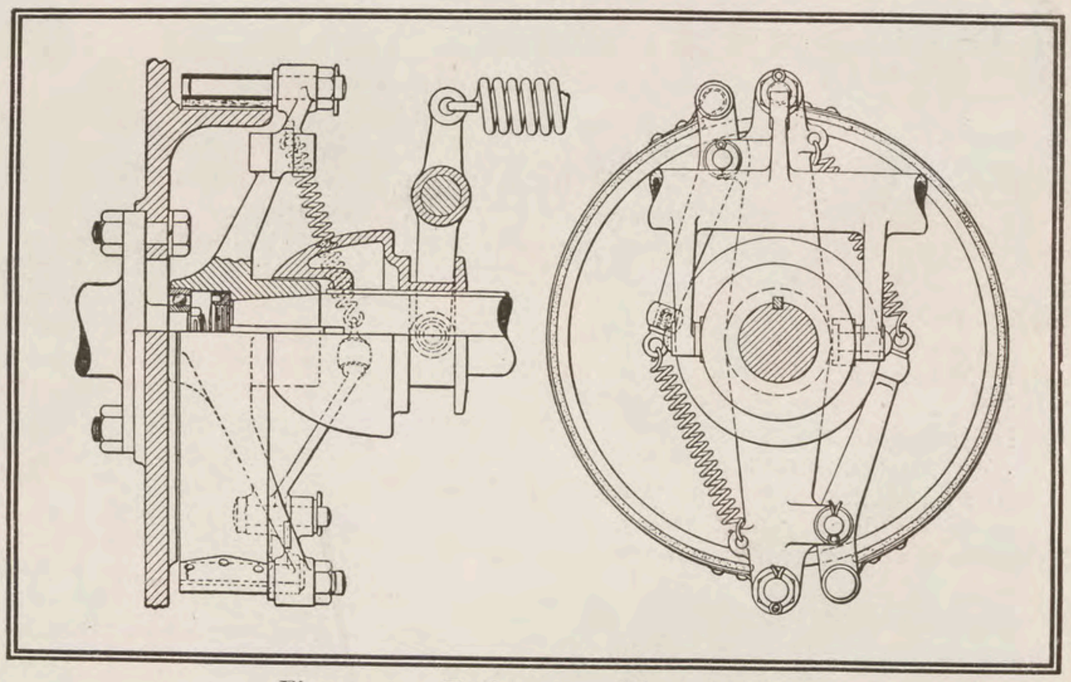
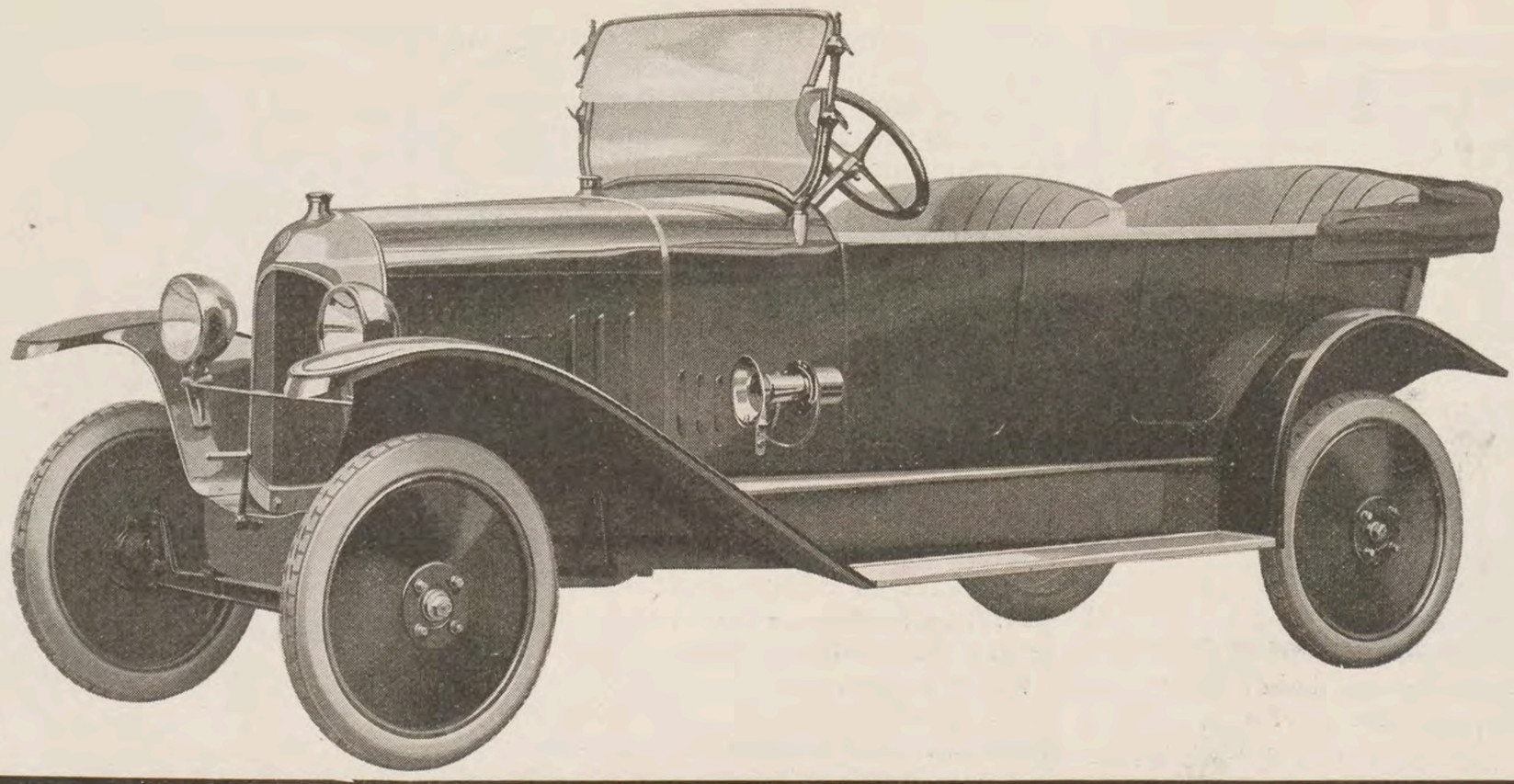


Fig. 11. — Embrayage Mors à ruban.



LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

LA VOITURE CITROËN

Pourquoi la voiture Citroën a-t-elle réussi à se créer une réputation mondiale ?

A cette question, que beaucoup de personnes se posent, nous allons essayer de faire une réponse courte et précise.

Tout d'abord, le châssis créé par Citroën lui a permis de réaliser l'automobile générale, c'est-à-dire celle que tout le monde peut acheter et avec laquelle chacun peut satisfaire ses goûts.

Il a pu fabriquer ainsi la voiture bon marché au double point de vue de l'achat et de l'entretien, et cela parce que son châssis est léger. Qui dit légèreté dit simplicité, donc accessibilité à tous, et par suite solidité puisque les organes inutiles étant supprimés, il devient possible de donner aux pièces essentielles les dimensions nécessaires à leur bon fonctionnement.

Cette question de légèreté, primordiale au point de vue prix de revient du châssis et par conséquent du prix de vente, est également primordiale aussi au point de vue du coût du combustible. Elle est encore de toute première importance pour le budget si important des pneumatiques : chacun sait qu'une voiture légère usera infiniment moins de gomme sur la route qu'une voiture lourde.

Chaque fois qu'on enlève 1 kilogramme sur le châssis de voiture, c'est autant de gagné pour la bourse du conducteur.

Sur ce châssis, il a su étudier et installer des carrosseries dont l'élégance sobre et raffinée a été appréciée dans l'univers entier.

Aucune de ces carrosseries, même la plus modeste, ne manque à la double règle que Citroën s'est imposée : le confort et l'élégance.

Le type primitif, le Torpédo 4 places, est encore celui que recherche le plus le public. Sur les mêmes données, fut ensuite établi le Torpédo 3 places. Puis, pour les clients qui poussent encore plus loin la recherche de l'élégance, le modèle Sport Luxe fut spécialement créé.

Enfin, pour la clientèle qui voit en l'automobile autre chose qu'une collaboratrice, et qui, au confort complet du modèle courant et au luxe du Torpédo Sport, veut encore que soient ajoutés tous les raffinements dont l'industrie est actuellement capable, Citroën vient de créer le « Torpédo Tourisme Luxe ».

Et, une fois de plus, il a vu juste, car le succès de ce modèle fut immédiat et considérable. Il permet, en effet, d'effectuer économiquement, rapidement surtout et très confortablement les grandes randonnées qui semblaient, même pour certains connaisseurs, l'apanage exclusif des grosses voitures.

En ce qui concerne les carrosseries fermées, que ce soit les conduites intérieures 3 ou 4 places, ou le délicieux coupé de ville, tous ont pu remarquer que le confort et le « chic » sont portés là, certainement, à leur maximum pratique.

Il faut également parler des élégants taxis à bandes blanches créés par la Société des Taxis-Transport qui les exploite avec tant de succès.

Et maintenant, dira-t-on, cette réputation est-elle réellement mondiale ?

Oui répondrons-nous, car Citroën vend partout ; en Europe, on trouve ses voitures dans toutes les contrées principalement en Belgique, en Angleterre, en Espagne, en Suisse, dans les pays Scandinaves, etc.

Si vous allez dans le proche Orient, vous en verrez à Constantinople, à Beyrouth, à Alexandrie, au Caire ; traversez ensuite le canal de Suez et la mer Rouge ; aux Indes, vous retrouverez la Citroën, puis, en allant vers l'Extrême-Orient, vous la rencontrerez dans les détroits, en Indo-Chine, en Chine et même au Japon où elle fait les délices de Mme Butterfly.

Si, d'aventure, vous voguez vers le nouveau continent, vous en verrez quelques-unes même en Amérique du Nord, chez nos grands amis d'Outre-Atlantique, où cependant la production automobile atteint des chiffres inconnus dans notre vieille Europe.

En Amérique du Sud, Argentine, Brésil, Chili, Pérou, etc., bon nombre d'agents vendent des Citroën. Quant à l'Australie, elle en absorbe plusieurs centaines par an.

Bref, par son heureuse conception qui lu permet de s'adapter aux routes et aux régions les plus difficiles, la Citroën s'est imposée au marché mondial en moins de trois années, ce qui, croyons-nous, constitue un véritable record.

C'est que la voiture Citroën est, en effet, réellement la voiture universelle. Ce châssis a été conçu d'une façon si heureuse qu'il convient, en effet, aussi bien à la voiture de sport qu'à la voiture de tourisme, qu'à la voiture d'affaires.

Une des grandes nouveautés du Salon est la voiture Citroën munie du propulseur " Kegresse-Hinstin ".

Tous ceux qui se sont intéressés au mouvement automobile de cette année se souviennent des articles qui ont paru à propos du Concours de Chars de Montagne du mont Revard, au mois de février dernier, concours dans lequel les voitures Citroën en question ont accompli des prouesses sensationnelles dans la neige.

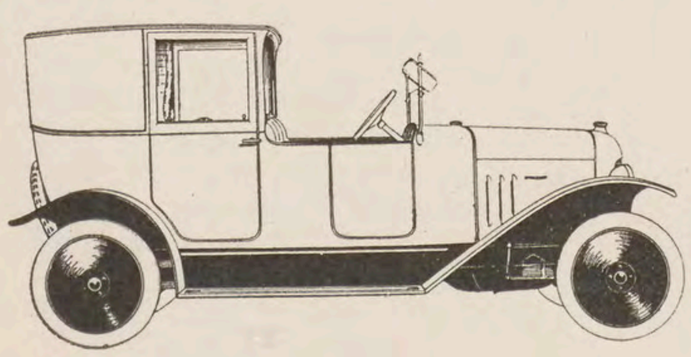
Les voitures exposées sont :

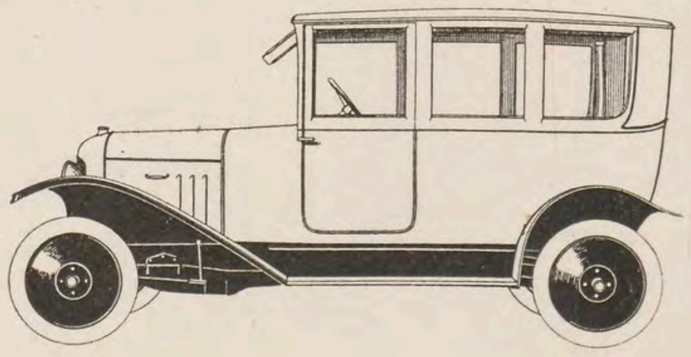
L'une du type « neige », destinée à la circulation et à la remorque dans les pays où les routes sont inaccessibles en hiver.

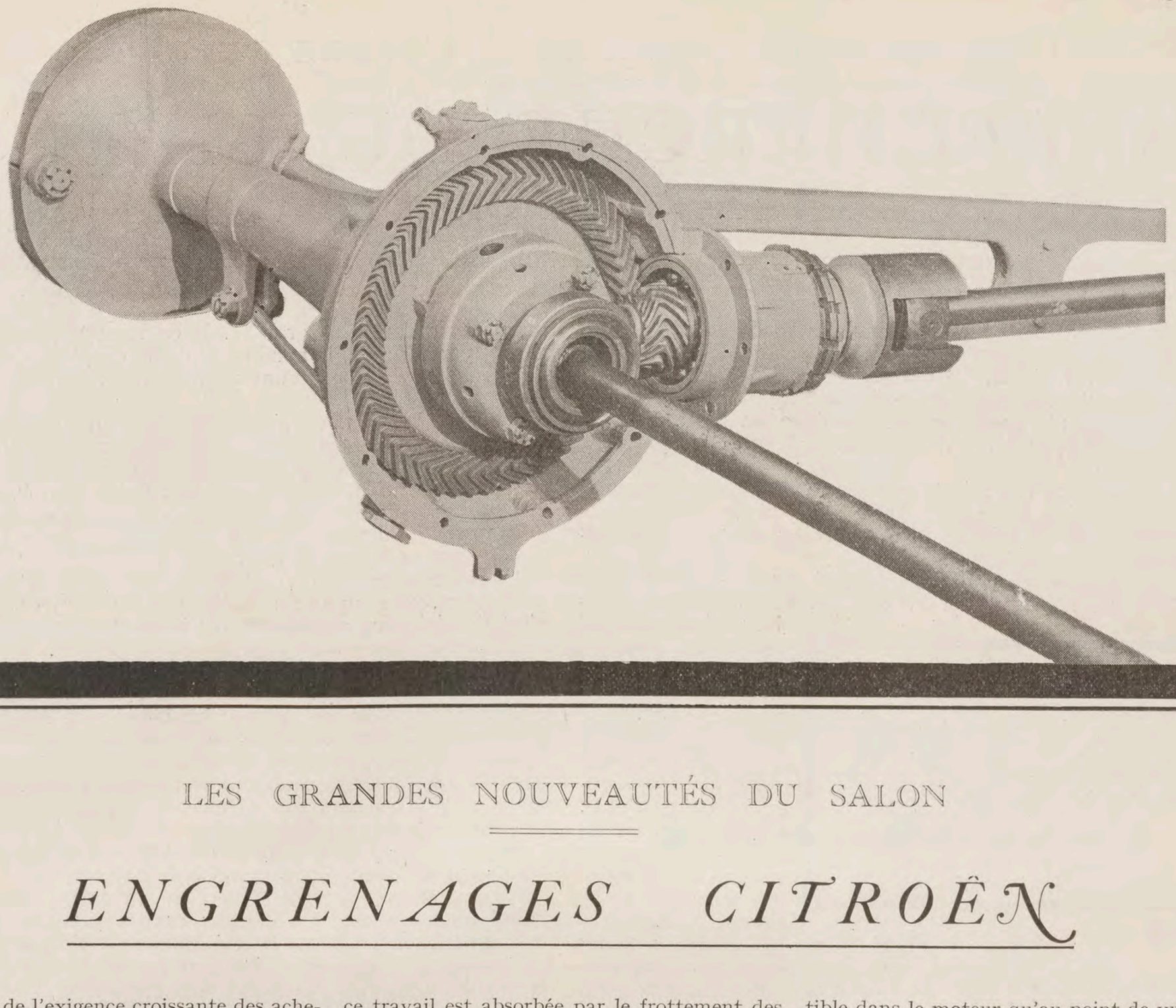
L'autre du type « tous terrains », destinée aussi bien au tourisme en montagne ou dans le sable, qu'aux travaux agraires.

Il est à remarquer, en effet, qu'une simple voiture Citroën de 10 HP, munie du propulseur Kégresse-Hinstin peut se mouvoir sur des routes à 50 kilomètres à l'heure et, par suite de dispositifs spéciaux qu'elle comporte, elle peut également tirer une charrue de deux ou trois socs, à une profondeur convenable.

Cette invention sensationnelle est couverte par quatre-vingts brevets et il est certain qu'elle marque le début d'une ère nouvelle dans la locomotion automobile.







LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

ENGRENAGES CITROËN

En raison de l'exigence croissante des acheteurs, désireux à tout prix d'avoir une voiture silencieuse, les constructeurs ont eu à étudier bien des solutions proposées pour la transmission de force au pont arrière.

L'engrenage conique de pont arrière Citroën est issu de tout un ensemble de renseignements et d'observations pratiques. Il comporte une denture à double pente hélicoïdale qui lui donne les avantages suivants :

1° *Absence de poussée axiale.* — Les engrenages à denture hélicoïdale quels qu'ils soient présentent tous l'avantage d'un fonctionnement silencieux.

L'inconvénient des pignons à denture hélicoïdale ordinaire est qu'ils exercent dans le sens de leur axe une poussée importante.

Il était intéressant de supprimer cette poussée et de réunir ainsi les qualités de silence et les avantages d'un engrenage sans poussée.

Le système Citroën supprime précisément ces poussées axiales par l'emploi de la denture à chevron que le prcfesseur Reuleaux avait dénommée denture à flèche en raison de sa forme caractéristique.

Cette denture est formée de deux nappes conjuguées de dents coniques hélicoïdales d'inclinaison.

Il est facile de voir que dans ces conditions, chacune des moitiés du pignon exerce une poussée axiale dirigée en sens inverse de la poussée engendrée par l'autre moitié. Ces poussées égales et directement opposées se font donc rigoureusement équilibre.

2° *Rendement maximum.* — Le rendement vérifié en banc d'essai par application de la méthode Hopkinson pour des rapports de réduction compris entre 1/1 et 1/10 n'a jamais été inférieur à 98 % et a atteint 98,7.

Ces questions de rendement présentent une importance énorme : il convient de la faire ressortir d'une façon frappante pour tous ceux qui ne sont pas techniciens.

Lorsqu'on transmet du travail par l'intermédiaire d'un couple de pignons, une partie de ce travail est absorbée par le frottement des dents des pignons les unes sur les autres, et est finalement transformée en chaleur : c'est pour cela, par exemple, qu'une boîte de vitesses ou un pont arrière d'automobile devient chaud après quelques instants de fonctionnement.

Naturellement, ce travail absorbé, c'est autant de moins qui est transmis et autant de plus qu'il faut fournir au couple de pignons si l'on veut retrouver finalement une puissance suffisante.

Tout cela se traduit par un travail supplémentaire fourni par le moteur, et par conséquent par une dépense plus grande de combustible.

Dans une voiture automobile, par exemple, lorsqu'on marche sur une combinaison intermédiaire d'engrenages, la puissance transmise du moteur aux roues passe par l'intermédiaire de trois couples de pignons : le couple de pignons de prise constante de la boîte de vitesses, le couple de pignons de la vitesse en prise, enfin le couple de pignons coniques. Si le rendement de chacun de ces couples de pignons atteint 95 %, ce qui est un fort joli chiffre pour des pignons à denture droite, le rendement total n'est plus égal qu'à 0,95 × 0,95 × 0,95, soit environ 0,85. Il y a donc 15 % de travail perdu. Si, au contraire, on prend des pignons qui, comme les pignons Citroën ont un rendement qui dépasse 98 %, le rendement total de trois couples de pignons est encore de 94 %, soit 6 % seulement du travail total dissipé.

Si ce travail n'était que perdu, encore n'y aurait-il que demi-mal, mais malheureusement il est employé à détruire la matière des pignons. Un organe mécanique qui a un mauvais rendement est donc fatalement destiné à périr vite parce qu'à chaque instant une puissance considérable est employée uniquement pour l'user : ces considérations montrent combien il y aurait intérêt à employer les organes de transmission à rendement élevé, tant au point de vue de l'économie de combustible dans le moteur qu'au point de vue de la durée de ces organes eux-mêmes.

3° *Marche silencieuse.* — Les engrenages à chevrons Citroën présentent les qualités de silence de tous les engrenages hélicoïdaux.

4° *Usure presque nulle.* — Grâce à l'absence de tout jeu circonférentiel dans la denture et à la qualité supérieure de l'acier employé, les engrenages à chevrons Citroën sont exempts des inconvénients principaux ci-dessous que présentent les autres modes de transmission de force au pont arrière.

La roue à vis sans fin donne de grosses difficultés au point de vue du rendement. En raison de la plus ou moins grande irréversibilité de la vis, des autofreinages se manifestent au cours des descentes prolongées. Il en résulte un échauffement anormal et une usure rapide du mécanisme.

La denture hélicoïdale ordinaire, dont les dents sont inclinées suivant le tracé d'une hélice unique, peut donner satisfaction au début de son fonctionnement. Mais on conçoit facilement que la poussée axiale sur le pignon est considérable et désorganise rapidement la butée à bille ainsi que les roulements. Tous les accidents possibles de rupture sont alors à craindre.

Les engrenages coniques à denture droite au point de vue particulier du fonctionnement silencieux n'ont jamais pu rivaliser avec les engrenages à denture hélicoïdale. Le fait est reconnu depuis de longues années dans les grosses maisons de mécanique comme dans les petites. Cette solution ne peut plus se soutenir pour la voiture soignée.

Ajoutons pour terminer cet exposé que les engrenages à chevrons Citroën sont livrés complètement finis et prêts à être montés, et qu'on peut à volonté et sans difficulté remplacer un couple conique à denture droite ou à denture hélicoïdale simple, par un couple conique « Citroën ».

LES GRANDES QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

LA RECHERCHE DU SILENCE
DANS LA TRANSMISSION DES VOITURES

Par Henri PETIT

DANS toutes les voitures automobiles modernes, le moteur se trouve placé à l'avant avec son arbre orienté suivant l'axe du véhicule. Le mouvement doit donc être transmis obligatoirement d'un arbre longitudinal (l'arbre à cardan placé dans le prolongement de l'axe du moteur) à un arbre transversal parallèle à l'essieu moteur (représenté par l'axe du différentiel).

On ne connait en mécanique que deux moyens de transmettre le mouvement d'un arbre à un autre arbre perpendiculaire : la transmission peut se faire, soit par pignons coniques, soit par vis sans fin.

Dans la catégorie vis sans fin, nous faisons entrer les pignons hélicoïdaux qui n'en sont qu'un cas particulier et qui d'ailleurs n'ont pas été employés pour la transmission du mouvement dans les voitures automobiles.

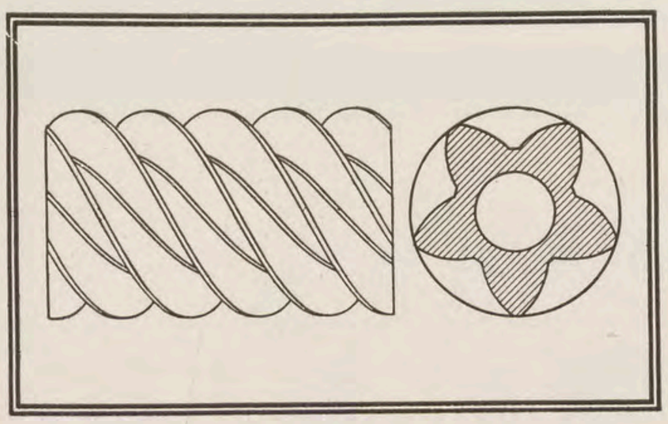


Fig. 1 — Une vis à cinq filets.

Les pignons coniques, ainsi que nous le verrons tout à l'heure, peuvent recevoir des formes de denture très variées. Pendant fort longtemps, la seule denture adoptée pour les pignons coniques était la denture dite droite, c'est-à-dire que les génératrices des dents des pignons étaient rectilignes et convergeaient vers le sommet commun des cônes primitifs des deux pignons du couple.

C'est au moyen de pignons de cette sorte que la transmission du mouvement a été réalisée sur les voitures automobiles depuis l'origine même de la locomotion mécanique jusqu'à ces dernières années.

Le tonctionnement de l'ensemble des pignons coniques à denture droite n'était pas cependant sans présenter d'assez nombreux inconvénients que nous allons examiner.

INCONVÉNIENTS DES PIGNONS A DENTURE DROITE

Tout d'abord pour que la denture du petit pignon d'attaque présente une solidité suffisante et pour que l'engrènement du pignon avec la couronne soit convenable, il est indispensable que le pignon possède au moins dix dents : il est prudent même de fixer à douze ce minimum.

Or, le rapport du nombre de dents de la couronne et du pignon d'attaque est fixé lorsqu'on connaît le diamètre des roues motrices, la vitesse maxima que le moteur est susceptible d'imprimer à la voiture, et le régime angulaire du moteur correspondant à cette vitesse maxima. Mais comme, seul, ce rapport est fixé par ces données, il est loisible au constructeur de se fixer arbitrairement le nombre de dents de la couronne en dérivant immédiatement.

Dans les voitures actuelles, une tendance très nette se manifeste : celle de n'employer que des moteurs de cylindrée de plus en plus faible. L'expérience a montré ce qu'avaient prévu depuis longtemps les techniciens avisés, que pour être économique, le moteur d'une voiture devait être de faible cylindrée et tourner vite. Nécessité, donc, de donner au rapport du nombre de dents de la couronne au nombre des dents du pignon d'attaque une valeur considérable, puisque en définitive le moteur doit tourner beaucoup plus vite que les roues motrices de la voiture.

Autrefois avec les voitures à cardan, il était courant de donner à la couronne environ quatre fois plus de dents qu'aux pignons ; parfois même la couronne n'avait que trois fois plus de dents que le pignon. Maintenant, au contraire, les démultiplications de 1 à 5 sont courantes, et il est fréquent de trouver des démultiplications encore plus grandes. Il en résulte que si l'on fixe à douze, par exemple, le nombre de dents du pignon, on est obligé de prendre pour la couronne un nombre de dents au moins égal à 60.

Pour que les dents du pignon et de la couronne soient capables de transmettre l'effort élevé qui vient du moteur, il faut que la largeur de ces dents soit assez grande, ce qu'on exprime en langage de mécanicien, en disant que leur *module* doit être assez gros. En fait, pour une voiture moyenne, on adopte généralement des engrenages de module 4, c'est-à-dire que la largeur de la dent à son emplanture est d'environ 7 mm.

Le pignon aura donc vingt-quatre fois 7 mm. de circonférence, c'est-à-dire que son plus grand diamètre atteindra environ 50 mm.: c'est là, d'ailleurs, un minimum ; il en résulte pour la couronne un diamètre d'environ 25 cm.

Pignons et couronne sont enfermés dans le carter du pont, et doivent, naturellement, y avoir leur libre jeu. Plus grande, donc, sera la couronne, plus volumineux sera le carter et plus petite sera la liberté de la voiture au-dessus du sol.

Il y a un intérêt évident à donner à la hauteur du carter au-dessus du sol la plus grande valeur possible, afin que les obstacles qu'on peut rencontrer sur les mauvaises routes ne risquent pas de venir frapper contre ce carter.

Ces considérations font qu'on est quelquefois gêné pour donner au pignon d'attaque un nombre de dents suffisant.

Il en résulte d'abord que l'engrènement du pignon avec la couronne est défectueux. Il n'y a pas, comme disent les mécaniciens, une conduite suffisante de la couronne par le pignon : cela veut dire qu'il n'y a pas un nombre suffisant de dents du pignon en prise en même temps avec les dents de la couronne. La conséquence, c'est que la pression sur les dents prend une valeur élevée et que l'usure se manifeste rapide ; mais une autre conséquence plus immédiate et plus connue de tous les chauffeurs, c'est que le fonctionnement du couple des pignons coniques devient rapidement très bruyant.

Il n'est pas facile, d'ailleurs, de monter correctement un couple de pignons coniques : pour que le montage soit correct, il faut que le sommet du cône primitif du pignon coïncide exactement avec le sommet du cône primitif de la couronne. Or, dans la pratique, il est généralement impossible de réaliser rigoureusement cette condition, ce qui entraîne pour les pignons un fonctionnement bruyant.

TRANSMISSION PAR VIS SANS FIN

Vers 1911, une vive réaction contre la transmission par pignons coniques se manifesta chez les constructeurs d'automobiles, en particulier en Angleterre.

On chercha à remplacer les transmissions par pignons par des transmissions par vis.

Une roue dentée de forme spéciale vient se caler sur la boîte du différentiel, et une vis à filet triangulaire vient attaquer l'extérieur de cette roue et l'entraîner dans son mouvement.

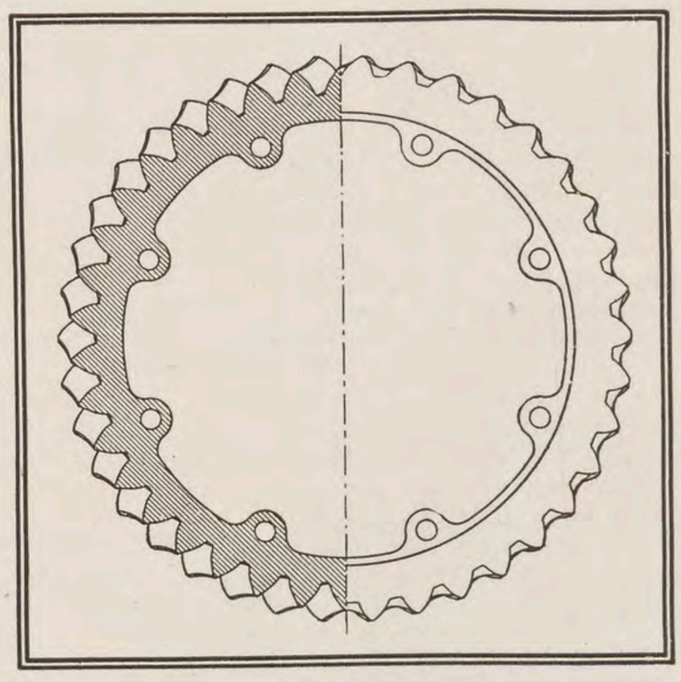


Fig. 2. — Une roue pour transmission par vis.

La transmission par vis échappait aux deux inconvénients principaux de la transmission par pignons : il n'y avait aucune difficulté à réaliser les démultiplications aussi grandes que l'on

voulait avec les transmissions par vis, et d'autre part, le fonctionnement d'un couple vis-roue était toujours parfaitement silencieux.

Aussi, n'est-il pas étonnant que le succès de la transmission par vis ait été très vif à l'époque.

Malheureusement, si séduisante que paraisse cette solution du problème, elle a prêté à d'assez nombreuses critiques.

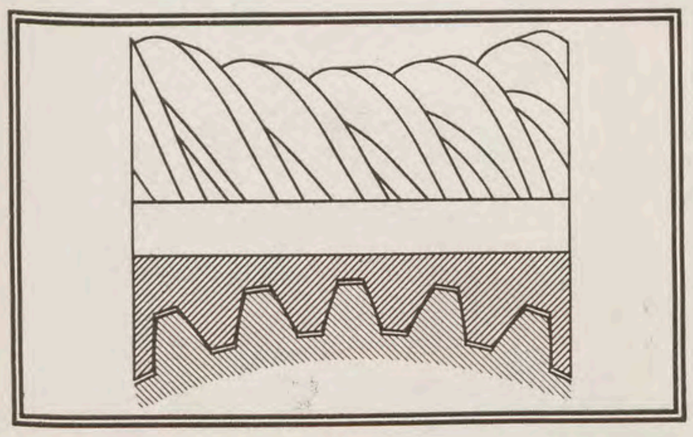


Fig. 3. — Une vis globique : elle épouse la forme de la roue.

Nous n'avons pas l'intention de faire le procès des pignons d'angle contre la vis sans fin ; cela nous conduirait à des considérations d'ordre purement technique qui ne sauraient trouver leur place ici.

Nous nous contenterons donc de résumer les critiques faites aux deux systèmes, et de chercher à montrer ce qu'elles peuvent avoir de fondé *dans la pratique :* c'est, en effet, l'emploi pratique de l'un ou de l'autre système qu'il faut considérer pour le juger.

La vis, nous venons de le dire, présente un avantage très net au point de vue de la faculté qu'elle possède de permettre d'obtenir la démultiplication que l'on désire, et cela sans aléa, avec un résultat que l'on peut affirmer bon par avance.

D'autre part, son fonctionnement est parfaitement silencieux à tous les régimes, ce qu'il n'est pas toujours facile d'obtenir avec des pignons coniques, même pourvue d'une denture courbe. Enfin, au point de vue constructif, la vis possède de précieux avantages, surtout pour les petites voitures munies de petits moteurs, tournant vite : facilité d'usinage (étant entendu naturellement que l'on dispose de l'outillage nécessaire), facilité de montage, et économie de main-d'œuvre, car il est extrêmement rare qu'on ait à démonter pour réglage un pont à vis monté soigneusement une première fois.

Ces avantages sont payés au prix d'un inconvénient : aux bas régimes du moteur, quand le pont est graissé à l'huile très épaisse, le rendement de la vis est un peu inférieur à celui des pignons. Mais ce rendement augmente rapidement avec la vitesse, et, *dans l'utilisation pratique*, il arrive à être bien voisin de celui du couple de pignons coniques.

Sans doute, l'engouement pour la vis n'a été que passager. Mais quand on voit des Maisons importantes comme Peugeot, par exemple, continuer à l'employer depuis de longues années, on est bien obligé de se dire que ce n'est pas sans des raisons sérieuses.

En Angleterre, la faveur de la vis est encore assez grande, et on la rencontre sur d'assez nombreux châssis.

LES PIGNONS GLEASON Au Salon de 1913, les visiteurs remarquèrent au stand de la maison américaine Packard un couple de pignon et roue coniques dont la denture présentait une forme courbe : c'était la première apparition en France de la fameuse denture Gleason qui a fait passablement parler d'elle depuis, et qui a actuellement conquis à peu près complètement le marché automobile.

Ce qui fait le fonctionnement bruyant des pignons à denture droite, c'est que la dent du pignon vient en contact avec la dent de la roue d'un seul coup tout le long de la génératrice. Pour peu que la taille ne soit pas correcte, ou que le montage des pignons ne soit pas rigoureusement assuré, le contact au lieu de se faire à peu près tangentiellement se fait, au contraire, sous un angle assez grand et il se produit un choc : ce sont ces chocs répétés à des intervalles extrêmement rapprochés qui font le ronronnement bien connu de la plupart des ponts arrière.

Si, au lieu de donner à la denture la forme rectiligne on lui donne une forme courbe, on conçoit que la prise de contact d'une dent du pignon avec une dent de la roue se fasse non plus tout le long de la dent, mais sur un seul point à l'extrémité de la dent. Le point de contact se déplace ensuite pendant que les roues tournent depuis une extrémité de la dent jusqu'à l'autre extrémité. Il n'y a donc plus de choc au moment de l'entrée en contact et de la cessation du contact et, par conséquent, plus de bruit.

D'autre part, en raison de la forme courbe des dents, il se trouve qu'il y a toujours un nombre de dents relativement considérable qui se trouvent en prise, même si le pignon n'a qu'un tout petit diamètre ; aussi, avec la denture courbe, peut-on réaliser des couples de pignons coniques présentant un très grand rapport de démultiplication.

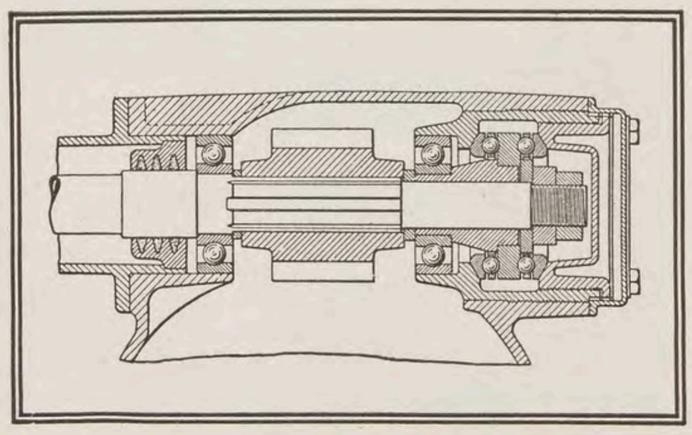


Fig. 5. — Montage d'une vis : remarquer la double butée à billes.

Remarquons que ces propriétés précieuses des pignons à denture courbe ne dépendent absolument pas de la forme précise de la dent ; il suffit que celle-ci soit courbe pour que les propriétés soient acquises.

Il y a donc une infinité de solutions au problème.

Pratiquement, la forme que l'on donne à la denture est déterminée par la possibilité de tailler des pignons.

Un pignon se taille toujours, en effet, sur une machine automatique et, sans entrer dans des détails de technique arides qui ne seraient pas à leur place ici, nous constaterons seulement que la taille exacte des pignons coniques est une opération extrêmement difficile qui nécessite des machines compliquées

Actuellement, il existe pratiquement deux formes de denture courbe pour les pignons coniques, la denture Citroën et la denture Gleason.

Dans la denture Citroën les dents du pignon et de la couronne ont la forme d'un V, d'un chevron si vous préférez.

Ces pignons sont taillés au moyen de fraise de forme en bout. Comme le savent les techniciens, ce genre de taille a le défaut de ne pas pouvoir donner aux dents le profil théorique.

La forme de la denture Citroën présente, par contre, certains avantages sur lesquels nous reviendrons tout à l'heure.

Dans la denture Gleason, la forme générale de la dent est sensiblement celle d'une circonférence, bien que ces pignons soient dits pignons à denture spirale.

La machine qui les taille a comme organes coupants toute une série de couteaux montés sur la périphérie d'une roue. La forme générale que ces couteaux donneront aux dents qu'ils taillent, est donc à peu près celle d'une circonférence. A peu près seulement, car pendant que les couteaux attaquent les dents du pignon ou de la couronne, celui-ci ou celle-ci se déplace par rapport aux couteaux, de façon que la surface des dents ait exactement la forme théorique.

INFLUENCE DE LA FORME DES DENTS SUR LES POUSSÉES Dans un couple de pignons coniques à denture droite, les pignons tendent à s'écarter l'un de l'autre pendant le mouvement. La pression des dents fait, en effet, que le pignon tend à chasser la roue et que, inversement, la roue tend à chasser le pignon.

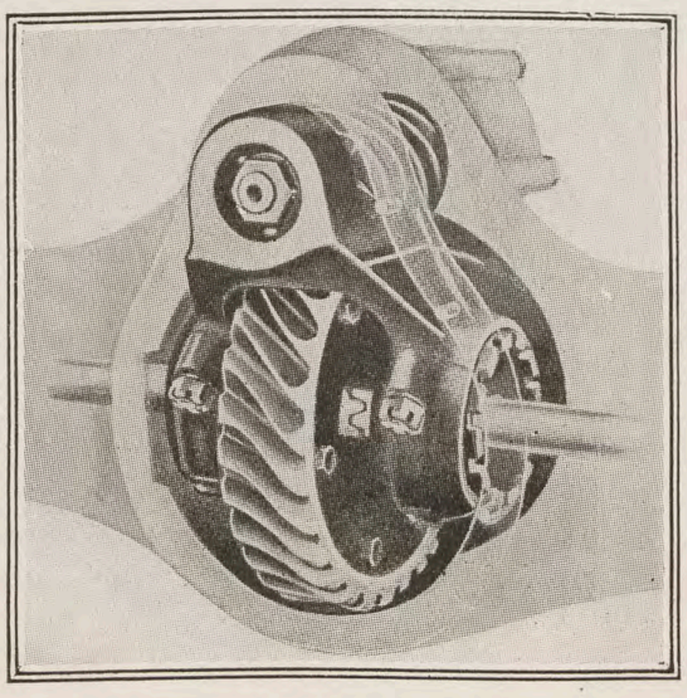


Fig. 5. — Une coupe vis-roue.

On empêche tout déplacement du pignon et de la roue l'un par rapport à l'autre, en plaçant sur les arbres qui les portent des butées à billes qui les empêchent de s'écarter de leur sommet commun.

Il y a lieu de remarquer que la poussée qui se manifeste sur les butées a toujours le même sens, quel que soit le sens de rotation du pignon et de la roue. Aussi, est-il suffisant de placer une butée simple derrière la couronne et derrière le pignon lorsque ceux-ci ont une denture droite.

Lorsque la denture a une forme courbe dont la courbure garde le même sens tout le long de la dent, comme dans la denture Gleason, lorsque le pignon tourne dans un certain sens, il tend en quelque sorte à se visser dans la couronne ; lorsque, au contraire, il tourne en sens inverse, il tend à

se dévisser. Il en résulte que le pignon exerce sur l'arbre qui le supporte des poussées dont le sens dépend du sens de rotation ; ces poussées sont d'ailleurs beaucoup plus considérables que celles qui se manifestent avec un pignon à denture droite transmettant la même puissance.

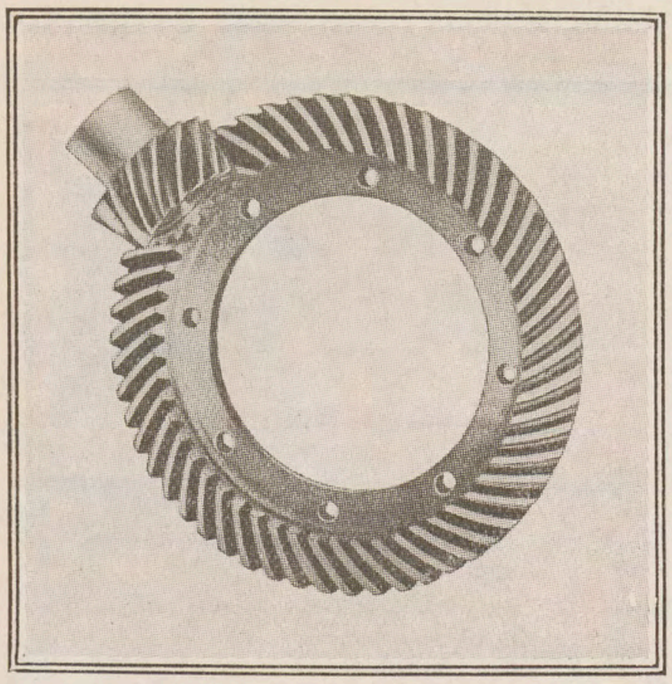


Fig. 6. — Une coupe de pignons à denture " spirale " Gleason.

Bien entendu, les mêmes phénomènes se retrouvent atténués sur l'axe qui porte la couronne.

D'après ce qui précède, on voit que lorsqu'on emploie des pignons à denture courbe, il est indispensable de placer sur les arbres qui les supportent une double butée puisque le sens de la poussée change, quand change le sens de rotation.

Remarquons, en passant, que le phénomène est tout à fait comparable à celui qui se produit dans un couple vis-roue.

Examinons maintenant ce qui va se passer dans la denture Citroën.

Les dents ont, avons-nous dit, la forme d'un V, c'est-à-dire que la moitié de la dent est orientée dans un sens et l'autre moitié en sens inverse.

Quand le pignon tournera, la première moitié de la dent va tendre à se visser dans la roue, mais la deuxième moitié qui est orientée en sens inverse va en même temps tendre à se dévisser ; par conséquent, si les dents sont convenablement dessinées, on pourra arriver à annuler complétement la poussée longitudinale du pignon sur son axe en équilibrant les poussées de sens inverse qui se produisent sur chaque moitié de la dent.

Pratiquement cet équilibrage n'est jamais absolument parfait, mais peut cependant être réalisé d'une façon assez approchée pour qu'on puisse supprimer la butée sur l'arbre du pignon : c'est ce qu'on a fait, par exemple, sur les voitures Citroën. Sur les premières voitures sorties, on avait prévu une butée qui a été reconnue inutile par la suite, de telle sorte qu'au bout de peu de temps on l'a supprimée.

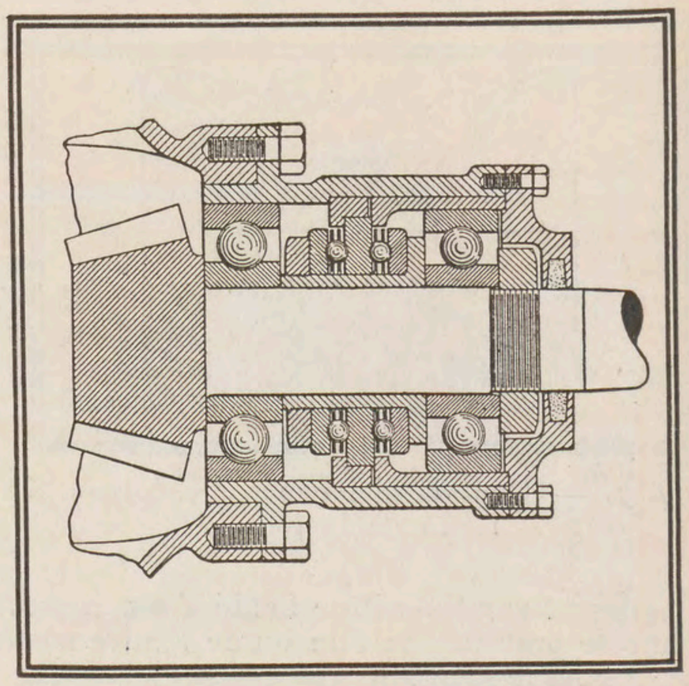
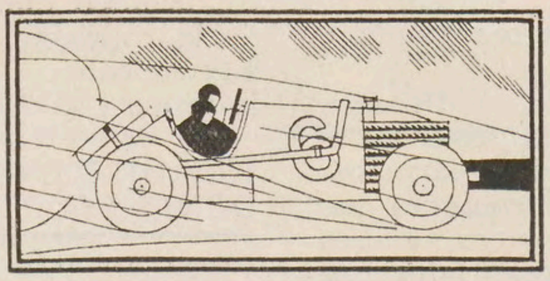


Fig. 7. — Montage d'un pignon à denture spirale. Remarquer la double butée.

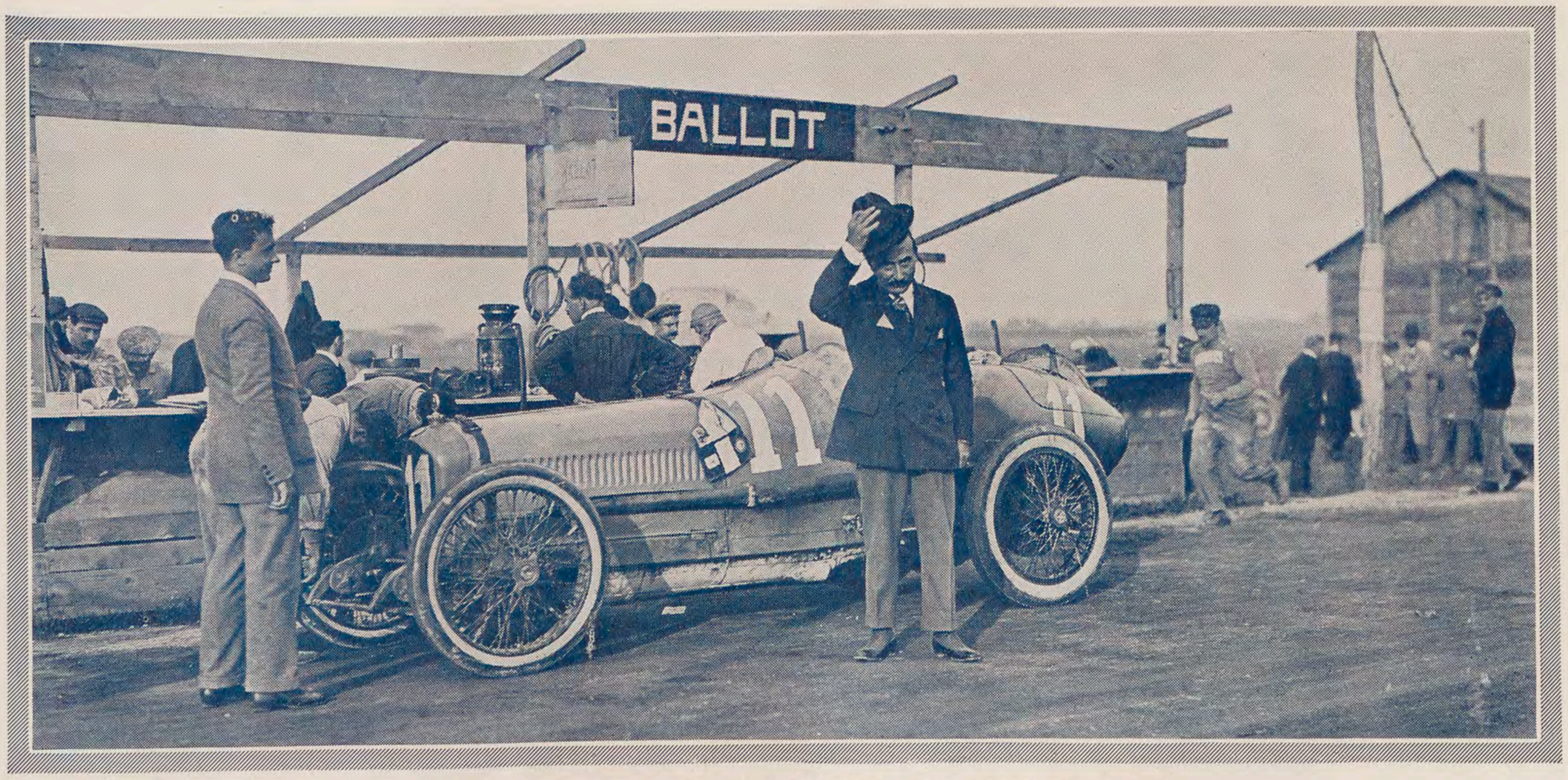
***

Les questions soulevées par ces problèmes très simples en apparence sont, au contraire, extrêmement complexes et présentent à la sagacité des constructeurs de nombreuses occasions de s'exercer. A l'heure actuelle, la denture droite pour les pignons coniques est pratiquement abandonnée dans la construction automobile. Un seul constructeur emploie la denture à chevron : c'est naturellement Citroën. Enfin, presque tous les autres se sont ralliés à la denture Gleason qui présente, ainsi que nous l'avons vu, une somme d'avantages supérieurs à celle de ses inconvénients : son principal défaut est d'exiger pour la taille des pignons des machines qui coûtent cher et dont la présence n'est justifiée que dans les usines qui construisent d'assez grosses séries.

Henri PETIT.

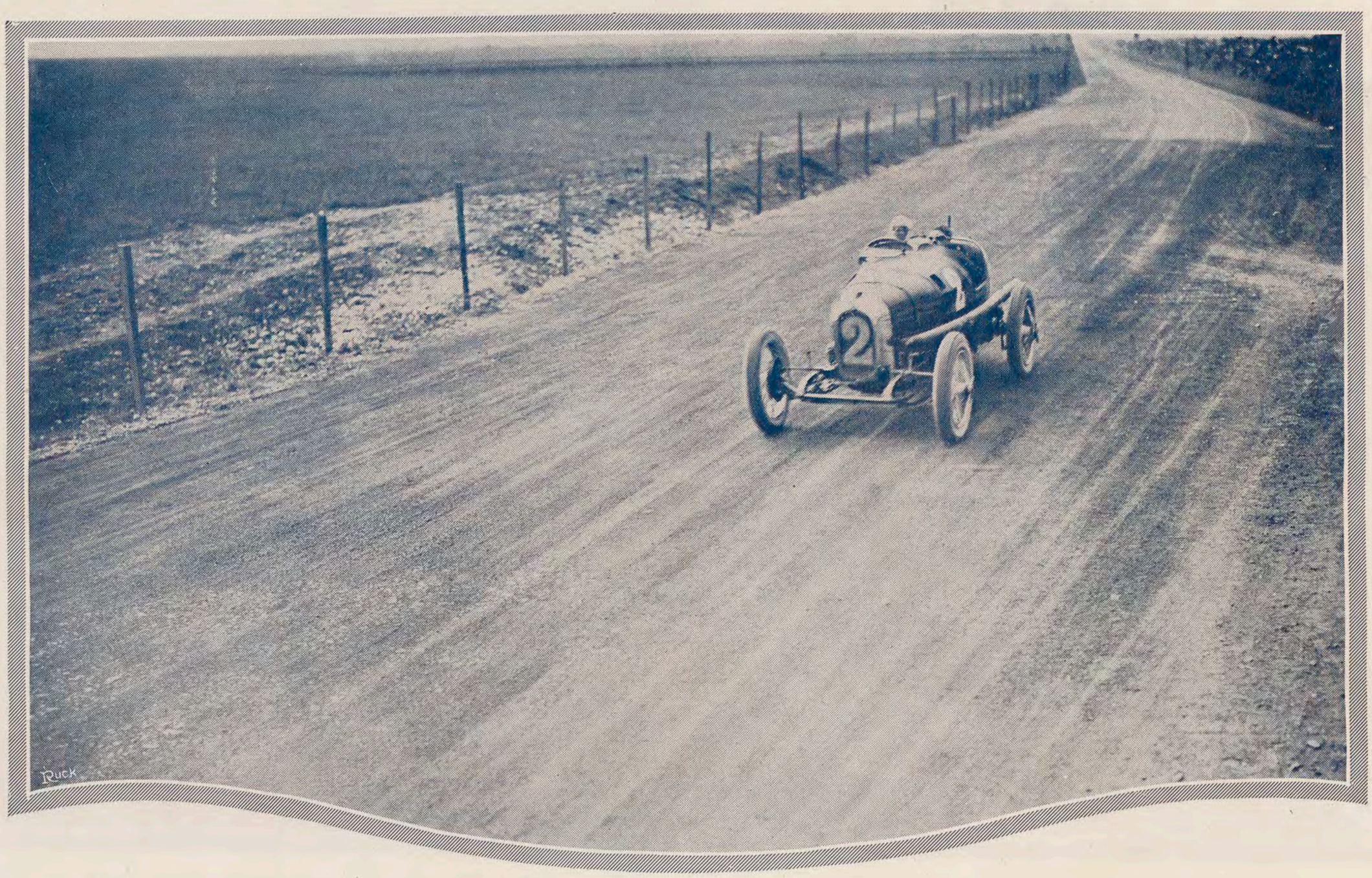


LE GRAND PRIX D'ITALIE



LE CONSTRUCTEUR BALLOT, VAINQUEUR DU MAUVAIS SORT

Enfin, la marque Ballot vient de vaincre la malchance qui s'acharnait contre elle, lui ravissant régulièrement la victoire au moment où elle semblait certaine. Le 4 septembre, à Brescia, Goux a remporté le Grand Prix d'Italie, à une moyenne de 144 kilomètres à l'heure, devançant son compagnon d'écurie Chassagne, et battant les records du monde sur route et sur piste.

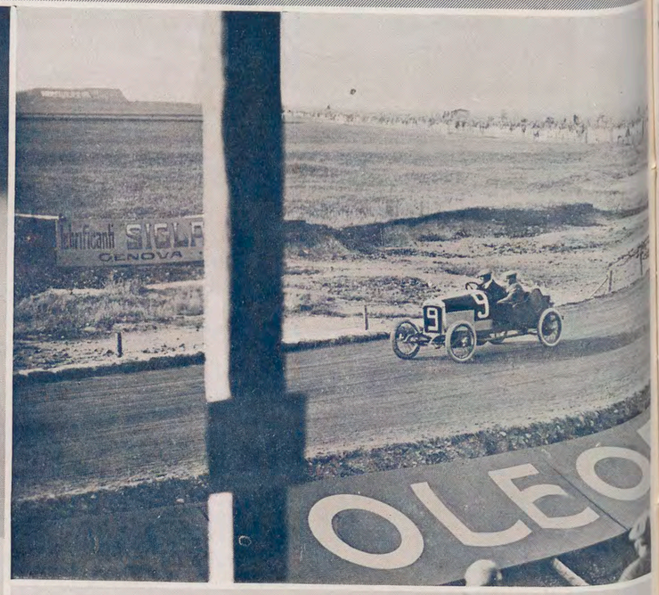


WAGNER, 3e DU GRAND PRIX D'ITALIE

Trois voitures seulement terminèrent l'épreuve. Le match franco-italien valut une magnifique victoire à la France qui ne se contenta pas de s'attribuer les deux premières places, mais qui, grâce à Goux, sur voiture Ballot, pulvérisa les records existants.

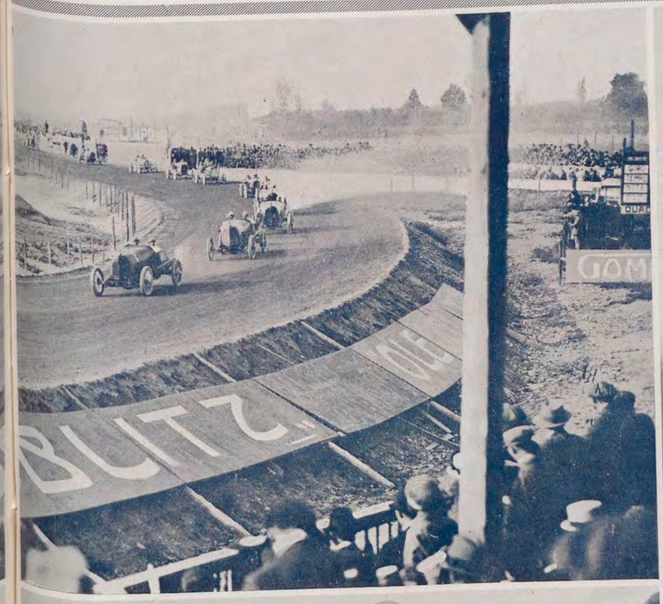
UNE GRANDE VICTOIRE FRANÇAISE A BRESCIA

LE VAINQUEUR GOUX
Goux, qui avait fait une si remarquable impression au Mans, a prouvé que les vétérans étaient toujours à leur poste.



CHASSAGNE, 2e
Celui qui nous avait procuré tant d'émotions au Mans, et qu'une crevaison de réservoir avait mis hors de course, a terminé 2e, dans le Grand Prix d'Italie, sur Ballot, en 3 h. 40 m. 51 s.

LE DERNIER TOUR DE GOUX
Six concurrents prenaient le départ. Le circuit comprenait 30 tours, soit 522 kilomètres. Goux s'attribua la victoire en 3 heures 35 minutes 9 secondes, réalisant la vitesse stupéfiante de 144 kilomètres à l'heure (record du monde).



WAGNER, 3e
Malgré sa valeur, Wagner ne put jamais inquiéter ses rivaux Goux et Chassagne. *Au milieu*, le défilé des concurrents avant la course.

GOUX APRÈS SON TRIOMPHE
Goux prit la tête à partir du 15e tour, après avoir talonné jusque là l'italien Bordino. Dès lors, il ne fut plus rejoint et sa victoire fut acclamée avec enthousiasme, ainsi que Chassagne, le 2e, et leur constructeur, M. Ballot.

L'ITALIEN BORDINO
L'italien Bordino, tint la tête jusqu'au 14e tour, précédant de très peu Goux qui, vieux renard de la course, ménagait sa monture. L'imprudent Bordino fut obligé d'abandonner au 14e tour.

SADI LECOINTE GAGNE LE GRAND PRIX D'ITALIE

UN VIRAGE DE SADI LECOINTE A BRESCIA

En même temps que se disputait le Grand Prix d'Italie des voitures, à Brescia, le 4 septembre, un Grand Prix d'avions mettait aux prises, sur le même parcours, les meilleurs pilotes italiens contre le français Sadi Lecointe. Celui-ci réussissait à couvrir (appareil Nieuport-Delage), les 280 kilomètres de l'épreuve en 1 h. 13 m. 9 s. 1/5, soit à 230 kil. de moyenne horaire, battant Brack Papa, 2e, en 1 h. 18 m. 58 s. La France avait donc triomphé sur toute la ligne en cette belle journée, qui nous vengeait de bien des échecs.

LES GRANDES QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

LA SUSPENSION

Par Henri PETIT

La question de la suspension est une de celles qui ont le plus fait travailler les constructeurs depuis quelques années, et, malgré cela, c'est certainement celle dont l'étude est le moins avancée, et la suspension est encore ce qu'il y a de plus défectueux dans les voitures modernes.

Le problème de la suspension se pose, comme on le sait, ainsi qu'il suit :

Les roues d'une voiture doivent se déplacer sur le sol de la route qui est, en général, assez rugueux, et il est nécessaire d'interposer, entre les essieux qu'elles supportent et le châssis, des organes déformables de façon à permettre que les essieux puissent prendre, par rapport au châssis, des déplacements verticaux assez importants : ainsi, les cahots que subissent inévitablement les roues ne se répercuteront que très amortis sur le châssis.

Naturellement, plus les véhicules dont il s'agit d'étudier la suspension sont rapides, et plus mauvaise est la route sur laquelle ils se déplacent, plus la solution du problème est difficile à trouver.

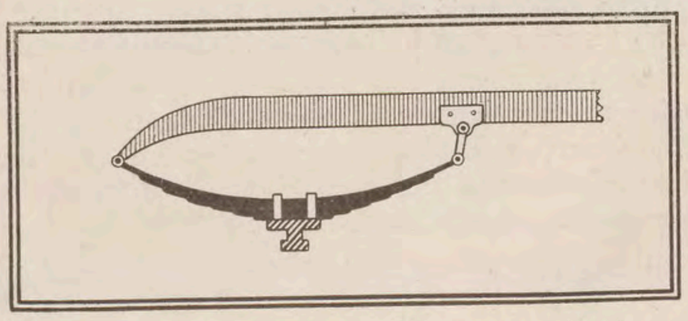


Fig. 1. — Ressort avant. Montage ordinaire : les jumelles travaillent à la compression.

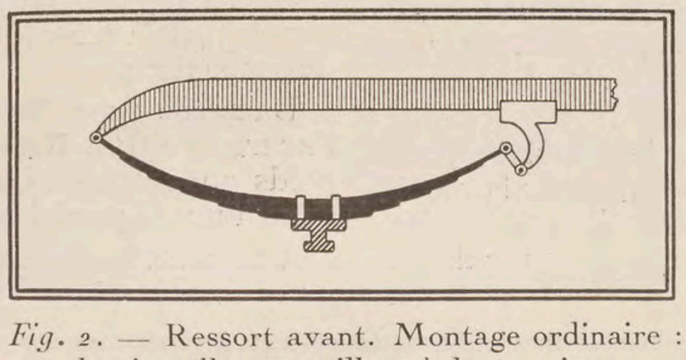


Fig. 2. — Ressort avant. Montage ordinaire : les jumelles travaillent à la traction.

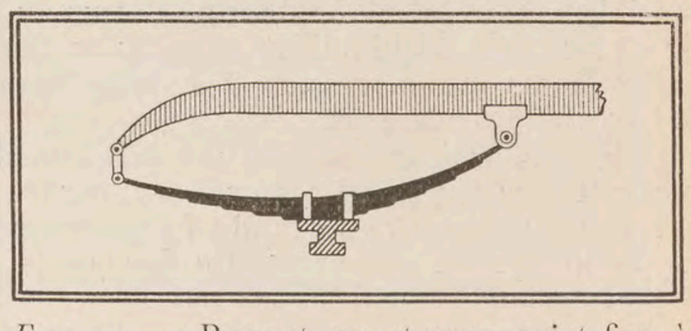


Fig. 3. — Ressort avant avec point fixe à l'arrière (De Dion). Ne se fait plus.

S'il est relativement facile de procurer une suspension convenable à une voiture attelée, par exemple, qui ne dépasse jamais 15 ou 20 kilomètres à l'heure, il en est tout autrement pour une voiture automobile dont la vitesse dépasse fréquemment 100 kilomètres à l'heure.

Autrefois, lorsque le réseau routier français, longtemps abandonné depuis la création des chemins de fer, était dans un parfait état d'entretien, il était facile aussi de donner aux occupants d'une voiture un confort suffisant, puisque les roues de cette voiture se déplaçaient sur un sol à peu près uni. Aujourd'hui le problème est bien changé. Le sol de nos routes s'use plus vite qu'on ne le répare, et cela surtout depuis la guerre, où pendant cinq ans un roulage intensif a détérioré les chaussées sans qu'on les ait pour ainsi dire entretenues.

Sans doute la situation s'est-elle améliorée sensiblement depuis deux ans, et surtout depuis l'année dernière : le budget de la réfection des routes a été, en effet, un peu plus généreux, mais surtout la circulation des voitures s'est ralentie d'une façon singulière en raison de la crise générale des affaires, et en particulier de la crise de l'automobile. Il en est résulté que l'usure des routes a diminué, tandis que les soins donnés à leur entretien augmentaient : d'où amélioration générale. Mais il ne faut pas se dissimuler que ce n'est qu'un résultat transitoire, et que les routes sinon mauvaises, mais tout au moins médiocres, seront notre lot pour l'avenir.

Il faut donc prendre les choses telles qu'elles sont, et arriver à assurer aux voitures un confort suffisant lorsqu'elles se déplacent à grande vitesse sur des routes médiocres.

Le problème de la suspension n'est pas de ceux qui, dans l'état actuel de nos connaissances, peut être traité par des raisonnements *a priori*, et c'est cela sans doute qui fait sa difficulté.

La question de la suspension est, en effet, extrêmement complexe et dépend d'une quantité de facteurs presque inconnus, ou tout au moins dont il nous est impossible à l'heure actuelle de déterminer la relative importance.

Il n'a été fait jusqu'alors, au point de vue théorique, que des études fragmentaires du problème de la suspension. L'établissement d'une suspension a toujours été, par conséquent, du domaine de l'empirisme, c'est-à-dire que l'on est parti de règles générales mises en évidence soit par des expériences antérieures, soit par des considérations théoriques élémentaires, et qu'on s'est basé ensuite sur une série d'essais exécutés par tâtonnements pour établir pour un modèle de voiture déterminé la suspension la meilleure. L'étude de ce problème est particulièrement décevante, et bien des constructeurs y ont usé leur peine : le changement d'un détail qui, à première vue, paraît absolument sans importance, a parfois modifié du tout au tout la valeur de la suspension d'un véhicule, soit en bien, soit en mal. De même, dans une même série de voitures, les unes sont bien suspendues, d'autres mal, sans qu'on sache exactement pourquoi elles présentent une différence. Sans doute dans les unes, la nature de l'acier des ressorts n'est-elle pas exactement la même que dans les autres. Le poids du châssis a pu également être modifié par suite d'améliorations du dessin primitif : ce sont là des variables qui ont leur importance au point de vue suspension.

Nous n'avons pas la prétention, dans cet article destiné au grand public, d'entreprendre une étude même superficielle des conditions nécessaires et suffisantes qu'il faut remplir pour établir une bonne suspension. Notre rôle sera plus modeste : nous nous contenterons d'abord d'indiquer assez rapidement les règles générales auxquelles on est arrivé d'une façon à peu près unanime et qui président à l'établissement d'une suspension. Ensuite, nous passerons en revue les solutions employées dans la pratique, et nous aurons l'occasion de voir qu'elles présentent une extrême variété.

RÈGLES GÉNÉRALES POUR OBTENIR UNE BONNE SUSPENSION

INFLUENCE DU POIDS NON SUSPENDU

Dans un véhicule, on appelle poids suspendu, le poids du châssis, de la caisse et de ses accessoires qui reposent sur les essieux par l'intermédiaire des ressorts. On appelle, au contraire, poids non suspendu, le poids de tous les organes qui se trouvent entre la route et les ressorts : ces organes sont donc les roues et leurs pneus, les essieux et une partie du poids des ressorts.

En ce qui concerne ces derniers, il y a lieu de remarquer que, lorsqu'ils sont fixés aux essieux par leur partie épaisse (ressorts

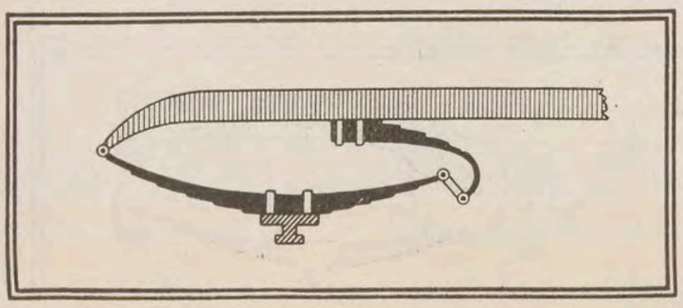


Fig. 4. — Ressort avant avec demi-ressort à l'arrière, à rapprocher du ressort à crosse (fig. 14).

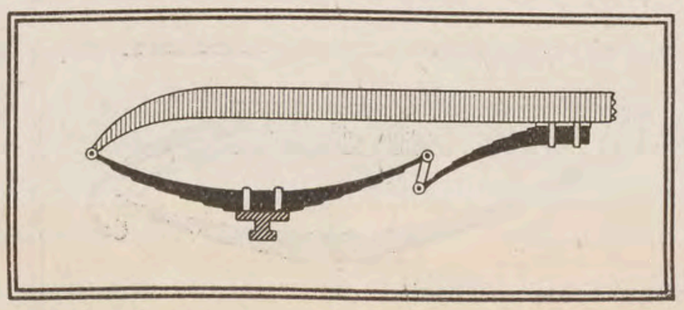


Fig. 5. — Même suspension que dans le cas de la figure 4 : le demi-ressort est monté en sens inverse.

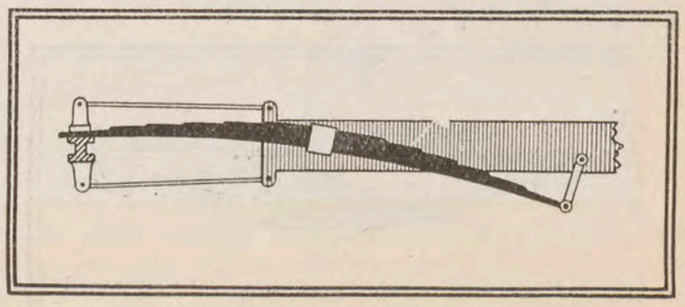


Fig. 6. — Cantilever Lanchester pour l'essieu avant : l'essieu est maintenu par le parallélogramme.

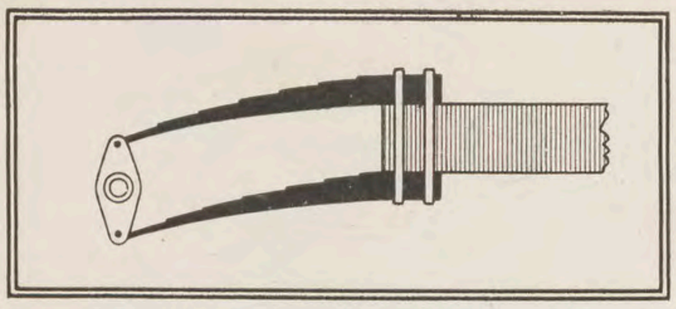


Fig. 7. — Suspension de l'essieu AV par deux demi-ressorts. A rapprocher de la suspension représentée par la figure 6.

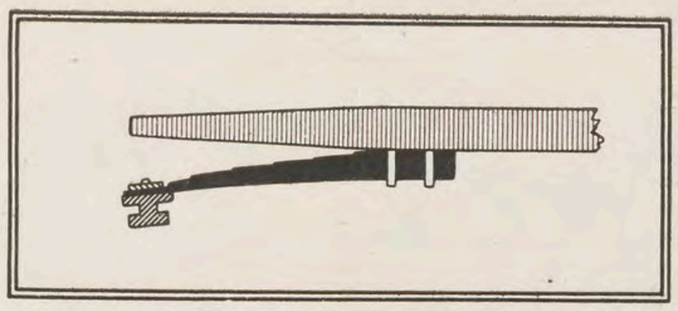


Fig. 8. — Suspension par un demi-ressort (voiture Citroën). C'est le seul système de suspension où il n'y ait pas de points d'articulation.

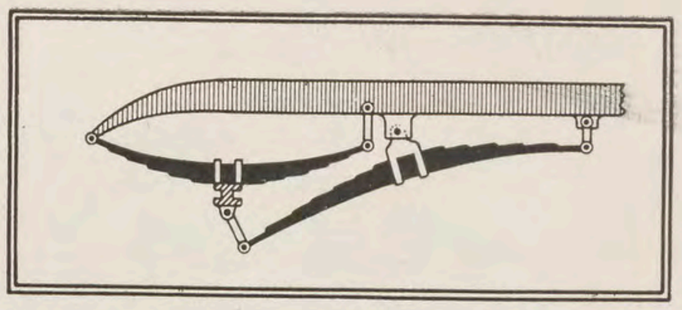


Fig. 9. — Suspension avant de la voiture Elizalde : un ressort droit ordinaire et un Cantilever travaillant en parallèle.

droits), leur poids tout entier peut être considéré comme du poids non suspendu. Au contraire, lorsqu'ils sont fixés à l'essieu par une de leurs extrémités, et que leur partie épaisse est invariablement liée au châssis, leur poids fait partie du poids suspendu.

Nous avons appelé coefficient de suspension le rapport entre le poids suspendu et le poids non suspendu : comme nous le verrons tout à l'heure, la suspension est, en général, d'autant meilleure que le coefficient de suspension a une valeur plus grande.

Quand une voiture se déplace rapidement sur un sol inégal, il y a tout intérêt à ce que les roues suivent aussi exactement que possible le sol dans toutes ses aspérités, sans le quitter ou tout au moins en ne l'abandonnant que très exceptionnellement. Pendant ce temps, il faut que le châssis et la caisse qu'il supporte conservent sensiblement la même hauteur au-dessus du sol, et que par conséquent les ressorts qui relient les roues au châssis puissent, par leurs mouvements de compression et de détente, rattraper les différences de niveau dues aux aspérités du sol.

Quand la voiture se déplace rapidement, les déplacements verticaux des roues imposés à celles-ci par les inégalités de la route, ont lieu avec une très grande fréquence : pour fixer les idées, supposons que la route présente des bosses à peu près régulières qui se succèdent tous les 50 centimètres. Si la voiture se déplace à raison de 36 kilomètres à l'heure sur une telle route, c'est vingt oscillations par seconde que les ressorts auront à décrire. Si la voiture fait du 120 à l'heure sur la même route, c'est près de soixante-dix oscillations par seconde que les ressorts auront à accomplir.

A chaque oscillation, les ressorts ont à déplacer la masse complète des roues et des essieux ; il est donc à peu près évident que pour une force de ressort donnée, c'est-à-dire pour un poids donné de la voiture, ces déplacements se feront d'autant plus aisément que le poids non suspendu sera plus faible.

La force qui agit sur les roues est, en effet, bien déterminée pour un type donné de voiture : c'est la force du ressort qui est par définition égale à la partie de la voiture que celui-ci supporte.

Nous voyons donc aux prises, d'une part, un ressort dont la force dépend du poids de la voiture et, d'autre part, la masse du poids non suspendu. L'accélération que peut prendre cette masse est exactement proportionnelle au rapport de la force du ressort à l'importance de la masse, c'est-à-dire au coefficient de suspension.

Pour fixer les idées, disons que dans une voiture bien suspendue qui pèse avec ses occupants 1.500 kilogrammes, les poids se répartissent de la façon suivante : 670 kilogrammes à l'avant et 830 kilogrammes à l'arrière. L'essieu avant avec les roues et les ressorts pèse 130 kilogrammes ; il reste donc 540 kilogrammes comme poids suspendu à l'avant. Le coefficient de suspension est égal pour l'avant à $\frac{540}{130} = 4{,}2$. A l'arrière, le poids non suspendu s'élève à 250 kilogrammes : il y a lieu de tenir compte, en effet, que l'essieu arrière comprend le couple conique, le différentiel, et une partie de l'arbre longitudinal. Il ne reste donc plus que 580 kilogrammes pour la masse suspendue, ce qui nous donne un coefficient de suspension de 2,3.

Bien entendu, les chiffres que nous donnons ici sont destinés simplement à fixer les idées sur la grandeur normale du coefficient de suspension.

Dans un type de voiture auquel nous ferons allusion tout à l'heure (voiture Beck), on arrive à suspendre les essieux, et le poids non suspendu se réduit à celui des roues seules. On arrive alors à une répartition de poids qui est la suivante :

A l'avant, poids suspendu : 440 kilogrammes ;

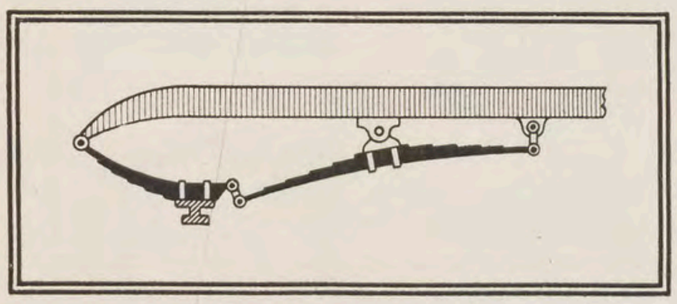


Fig. 10.—Suspension avant de la voiture Lexington : l'essieu est tenu par le demi-ressort, dont l'extrémité arrière est portée par un Cantilever.

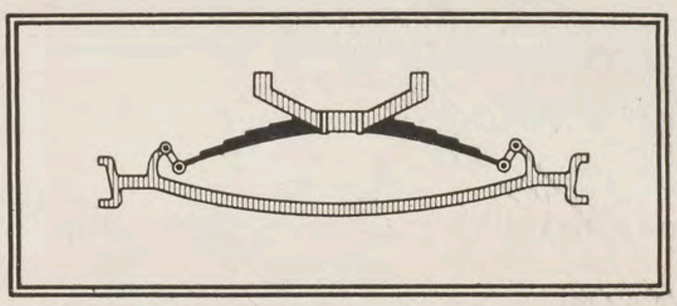


Fig. 11. — Suspension avant par ressort transversal unique : économie et simplicité d'exécution (Ford).

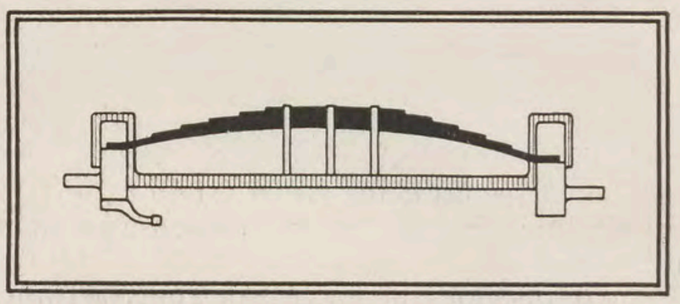


Fig. 22. — Suspension avant Sizaire et Naudin : l'essieu avant est supprimé, les roues sont indépendantes.

Poids non suspendu : 60 kilogrammes.

Le coefficient de suspension a donc pour valeur : $\frac{440}{60} = 7{,}33$.

A l'arrière, le poids suspendu est de 620 kilogrammes, et le poids non suspendu de 80 kilogrammes, ce qui nous donne un coefficient de suspension égal à $\frac{620}{80} = 7{,}8$.

On voit l'intérêt qu'il y a à chercher à suspendre la plus grosse partie du poids de la voiture.

L'AMORTISSEMENT DES OSCILLATIONS Lorsque la roue d'une voiture franchit soit une bosse, soit un trou du sol, il y a une brusque détente et une brusque flexion qui se succèdent pour les ressorts. Si la route est parfaitement unie après que la roue a traversé cette aspérité, l'oscillation qui se produit dans le ressort ne s'amortit pas immédiatement : le ressort continue d'osciller comme un pendule qu'on a écarté de sa position d'équilibre. Il en résulte que le châssis subit une série d'oscillations verticales dont l'amplitude

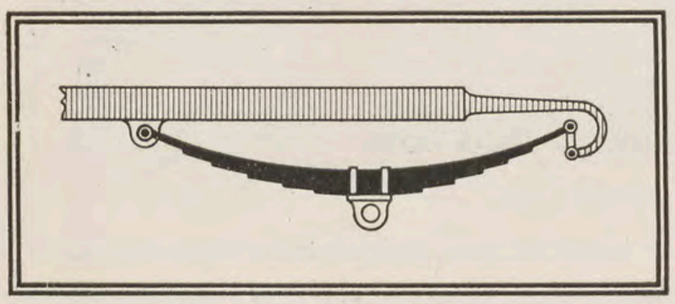


Fig. 13. — Suspension arrière par ressort droit et mains de ressort rigides.

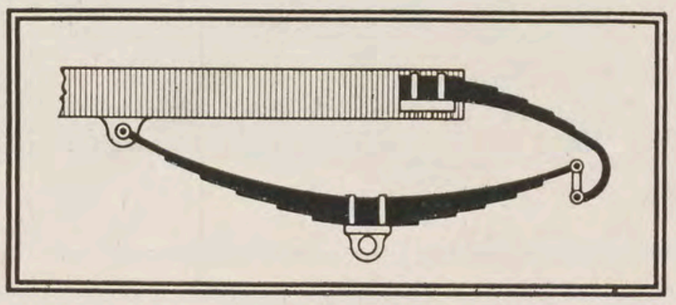


Fig. 14. — Suspension arrière par ressort droit et demi-ressort à crosse.

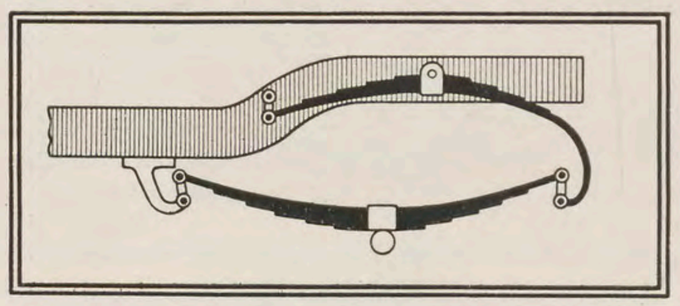


Fig. 15. — Suspension Panhard à pincette (ressort droit et Cantilever).

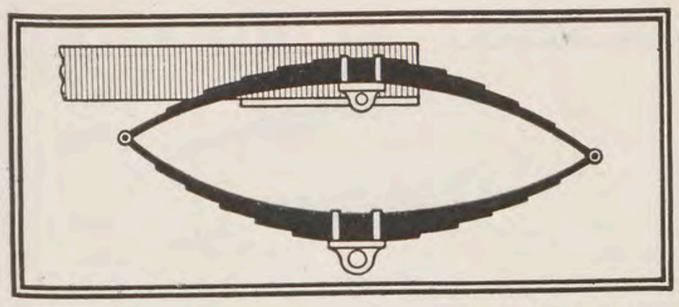


Fig. 16. — Suspension par ressort à pincette proprement dit.

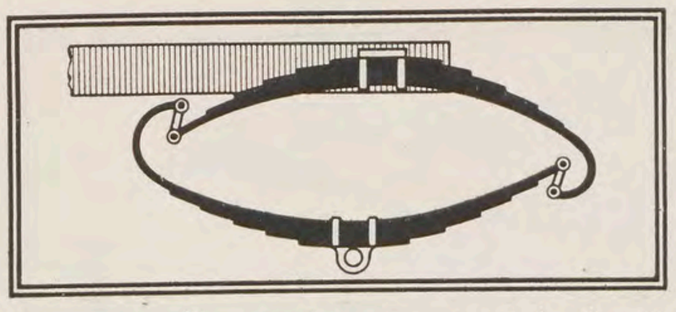


Fig. 17. — Suspension par ressort à pincette à double crosse.

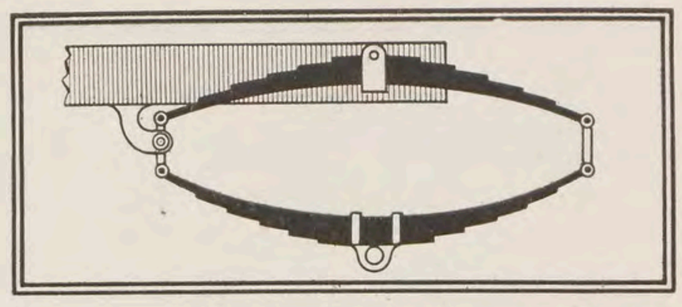


Fig. 18. — Suspension Austin : combinaison d'un ressort droit et d'un Cantilever.

est d'autant plus grande que l'oscillation initiale a été plus ample, et dont le nombre est d'autant plus élevé que les oscillations sont moins amorties.

Si, au cours de ces oscillations, la roue vient à rencontrer un nouvel obstacle, il peut se produire, par suite des oscillations en cours, que le jeu du ressort nécessité par le passage de ce nouvel obstacle soit gêné : d'où déplacement vertical brusque du châssis, et parfois talonnement de l'essieu.

Il y aurait donc un intérêt évident à ce que les ressorts n'oscillent pas après le passage d'un obstacle.

Il est pratiquement impossible d'empêcher les ressorts d'osciller, mais ce qu'on peut faire c'est d'amortir le plus rapidement possible ces oscillations

Cet amortissement est obtenu dans la pratique soit par le frottement de lames de ressorts les unes sur les autres, soit par l'emploi d'appareils spéciaux, dénommés amortisseurs.

Le frottement des lames des ressorts les unes sur les autres sera d'autant plus grand que le nombre de lames sera plus élevé : aussi a-t-on cherché à donner aux ressorts de suspension le plus grand nombre de lames possible.

Actuellement, sur toutes les voitures soignées et un peu rapides, on adjoint, en général, aux ressorts, un appareil dit amortisseur ;

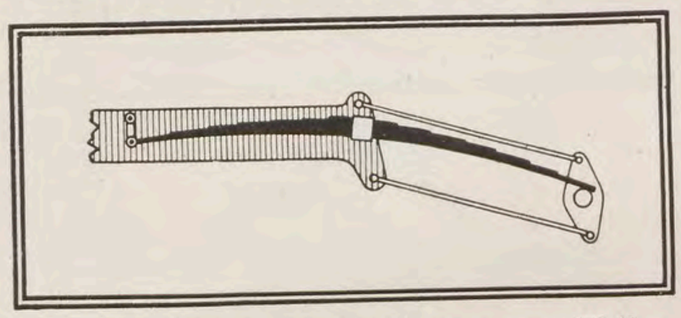


Fig. 19. — Suspension Cantilever, avec bielles formant parallélogramme identique à la suspension de l'essieu avant (fig. 6).

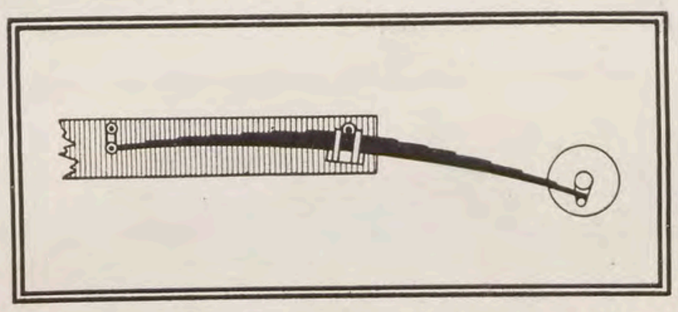


Fig. 20. — Suspension Cantilever Rolls-Royce : le ressort repose sur l'essieu par l'intermédiaire d'un rouleau.

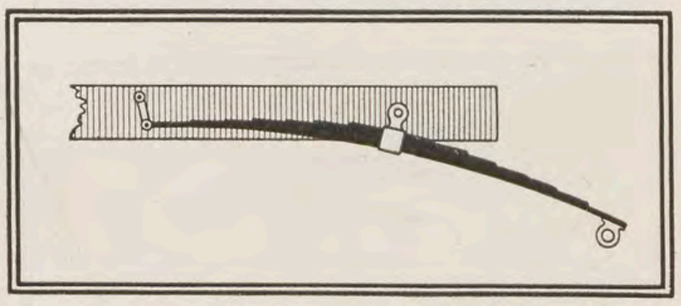


Fig. 21. — Suspension Cantilever : l'essieu est fixé sur le ressort, qui transmet la poussée et résiste au couple.

c'est un simple frein qui agit soit par frottement de solides les uns sur les autres, soit par frottement de liquides.

Le plus simple des amortisseurs est le vieil amortisseur genre Truffault qui a été copié sous bien des formes : imaginez un compas dont l'extrémité des branches serait reliée d'une part au châssis, d'autre part à l'essieu : à chaque flexion des ressorts, les branches du compas se refermeraient donc ou s'ouvriraient suivant le sens de l'oscillation. La tête du compas est formée par deux ou plusieurs surfaces dont les unes sont métalliques et les autres recouvertes de cuir ou d'une matière analogue. A chaque mouvement des branches du compas, il y a frottement dans les surfaces de la tête, et ce frottement gêne les oscillations subséquentes du ressort et par conséquent les amortit.

Très souvent, les amortisseurs n'agissent que dans un seul sens, c'est-à-dire qu'ils laissent le ressort libre de fléchir et l'empêchent seulement de se détendre rapidement : c'est en effet la détente brusque du ressort qui donne l'effet le plus désagréable pour les occupants de la voiture et qui produit le phénomène bien connu sous le nom de coup de raquette.

FLEXIBILITÉ DES RESSORTS On appelle flexibilité d'un ressort la quantité dont ce ressort fléchit lorsqu'on le charge d'un poids de 100 kilogrammes ; la flexibilité se mesure en millimètres. Dire, par exemple, qu'un ressort a une flexibilité de 50, cela veut dire que si on charge la portion du châssis qu'il supporte d'un poids de 100 kilogrammes, la flèche du ressort variera de 50 millimètres.

Pour qu'une suspension soit bonne, il est indispensable que la flexibilité des ressorts soit appropriée au poids que supporte le ressort ; un ressort trop peu flexible, trop dur, ne laissera pas au châssis une indépendance suffisante par rapport aux essieux, et fera que les occupants de la voiture ressentiront immédiatement toutes les aspérités de la route sur laquelle passe la roue.

Un ressort trop flexible, au contraire, sera sujet à des oscillations considérables qui rendront la tenue de route de la voiture mauvaise aux grandes vitesses, en imprimant à tout l'ensemble un mouvement analogue au roulis d'un bateau.

Proportionner la flexibilité du ressort au poids qu'il supporte, paraît simple à première vue. Mais il suffit d'y regarder d'un peu plus près pour voir qu'au contraire le problème est insoluble si le ressort a une flexibilité constante.

Considérons, en effet, une voiture qui pèse, par exemple, 2.500 kilogrammes en charge et qui transporte 500 kilogrammes de poids utile. Le poids total pourra donc varier pour la voiture de 2.100 à 2.500 kilogrammes, soit de 16 % environ.

Si la flexibilité des ressorts a été calculée pour un service de la voiture en charge, ces ressorts seront trop durs de 16 % lorsque la voiture sera occupée par le conducteur seul : on voit donc qu'il est impossible d'obtenir une suspension qui soit bonne, quel que soit le poids supporté par la voiture.

L'exemple que nous avons pris est celui d'une voiture lourde ; l'écart entre le poids supporté par les ressorts est encore plus grand s'il s'agit d'une voiture légère. Prenons, en effet, une voiture pesant 800 kilogrammes à vide, et pouvant transporter quatre voyageurs dont nous estimons le poids à 350 kilogrammes. La voiture chargée de son seul conducteur pèsera 875 kilogrammes et, lorsqu'elle sera complètement occupée, arrivera à peser 1.150 kilogrammes, soit une variation qui atteint 24 % du poids total.

On voit ainsi pourquoi il est plus difficile d'établir une suspension convenable pour une voiture légère que pour une voiture lourde ; c'est simplement parce que la différence de poids entre la voiture vide et la voiture chargée est relativement d'autant plus grande que la voiture est plus légère.

On en est donc réduit à établir une cote mal taillée pour choisir la flexibilité des ressorts. Mais quoi qu'on fasse, pour que ceux-ci soient capables de supporter sans inconvénient la voiture avec tous ses occupants, on est bien obligé de les calculer pour le poids maximum et alors une voiture assez confortable lorsqu'elle est

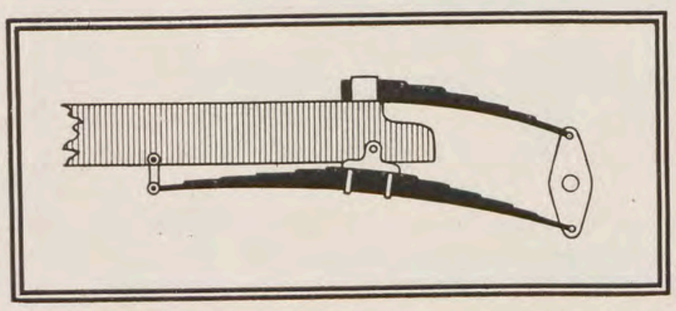


Fig. 22. — Suspension par ressort Cantilever et demi-ressort (essieu arrière Vermorel).

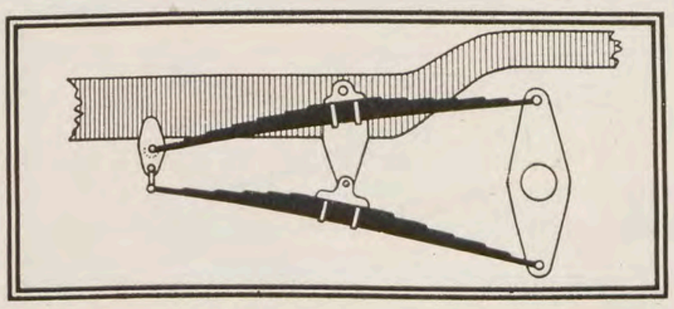


Fig. 23. — Suspension Austin à double Cantilever.

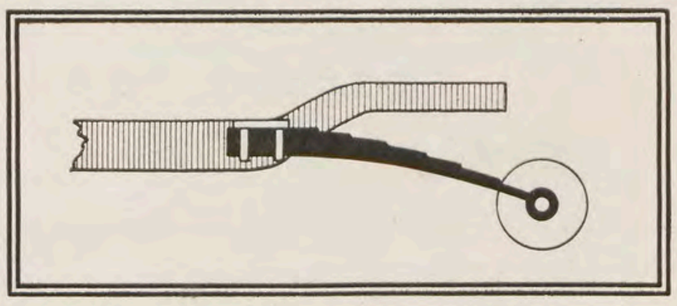


Fig. 24. — Suspension arrière par demi-ressort : l'essieu est libre dans l'œil du ressort.

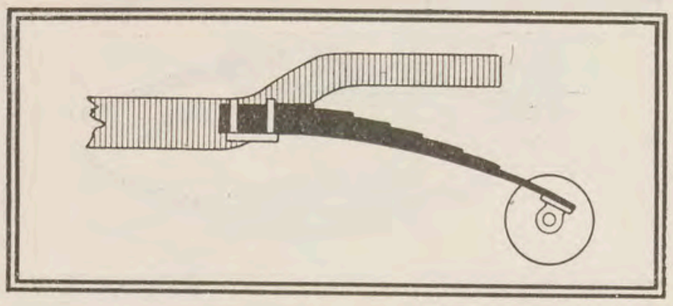


Fig. 25. — Suspension arrière par demi-ressort, essieu calé sur le ressort (à rapprocher de la suspension avant fig. 8).

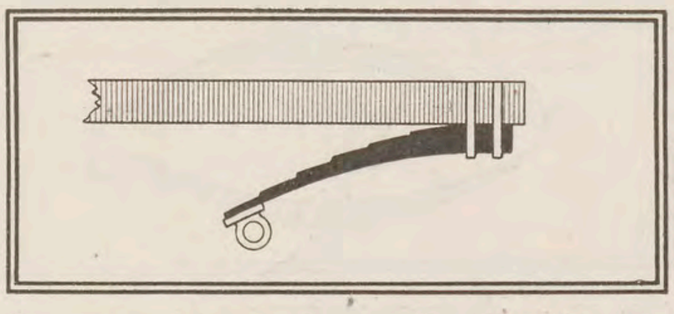


Fig. 26. — Suspension arrière Bugatti, par demi-ressort renversé, appliquée sur la voiturette Bébé Peugeot.

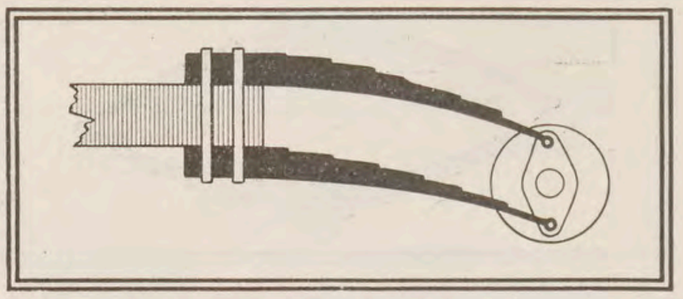


Fig. 27. — Suspension arrière par deux demi-ressorts formant parallélogramme (Citroën). (Procède de la solution fig. 6.)

chargée devient presque inhabitable lorsque le conducteur l'occupe seul.

On a cherché à créer des ressorts dont la flexibilité varie suivant le poids transporté ; M. Houdaille, l'inventeur des amortisseurs bien connus, a proposé une solution qui présente l'inconvénient d'une certaine complication mécanique.

M. Beck emploie pour les ressorts de suspension de sa voiture des ressorts à boudin dont le fil a une section progressivement croissante des extrémités au centre ; il en résulte que lorsque la voiture est peu chargée, le ressort tout entier travaille et présente par conséquent une grande flexibilité, et qu'au contraire, quand la voiture est très chargée, les spires extrêmes s'aplatissent les unes contre les autres, et seule travaille la partie centrale du ressort qui a une flexibilité plus faible.

Certaines solutions ont également été cherchées dans la voie des suspensions pneumatiques. Mais il s'agit là encore de tentatives isolées, et dans la très grande généralité des voitures la flexibilité des ressorts est constante, et par conséquent la suspension est très inégale, suivant que la voiture est ou non complètement chargée.

Les trois règles que nous venons d'indiquer : grande valeur du coefficient de suspension, amortissement rapide des oscillations, détermination convenable de la flexibilité des ressorts, sont les seules qui soient réellement bien établies en ce qui concerne l'étude de la suspension.

Sans doute y a-t-il d'autres considérations qui interviennent dans le choix d'une bonne suspension, en particulier la répartition des masses du châssis, la grandeur de l'empattement de la voiture, etc. ont aussi leur importance, mais les avis sont partagés sur la meilleure solution à adopter sur ces points particuliers, et nous n'y insisterons pas davantage.

DISPOSITIONS USUELLES DES RESSORTS Les ressorts à lames sont les seuls qui soient employés pratiquement à quelques rares exceptions près pour la suspension des voitures.

Un ressort à lames se compose d'une maîtresse feuille portant à chacune de ses extrémités un œil qui permet de l'articuler sur les axes des jumelles, maîtresse feuille qui est doublée par un certain nombre de feuilles plus courtes qui sont réunies ensembles par un boulon d'assemblage.

Le ressort élémentaire ainsi constitué s'appelle le ressort droit. Coupons un ressort droit par le milieu : nous obtenons ainsi ce qu'on est convenu d'appeler un demi-ressort ; réunissons au contraire deux ressorts droits l'un avec l'autre par leurs œils : nous avons le ressort dit à double pincette qui équipe la plupart des voituresattelées.

Si on associe un ressort droit avec un demi-ressort, on obtient le ressort à demi-pincette. Enfin, si le demi-ressort est recourbé sur lui-même en dessous de l'extrémité du ressort droit, on a alors le ressort dit à crosse.

La combinaison de toutes ces variétés de ressorts a amené un grand nombre de formes de suspensions dont les figures ci-contre pourront donner une idée. Nous nous contenterons d'énumérer rapidement les solutions principales en renvoyant nos lecteurs aux illustrations.

Remarquons auparavant qu'il y a deux façons de monter un ressort droit : on peut fixer le milieu du ressort au moyen d'une bride sur l'essieu lui-même, les extrémités du ressort étant alors reliées soit directement, soit par l'intermédiaire de jumelles au châssis : c'est le ressort droit proprement dit, ou ressort ordinaire.

Si, au contraire, nous articulons la partie médiane du ressort au châssis, et si nous attachons l'essieu à l'une des extrémités en reliant l'autre extrémité au châssis par des jumelles, nous avons le montage du ressort dit en cantilever. Dans les exemples que nous donnons plus loin nous verrons l'emploi de l'un et l'autre système.

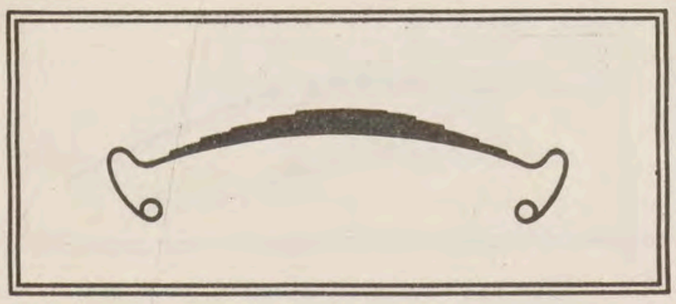


Fig. 28. — Ressort droit à maîtresse lame contrecoudée se montant sans jumelles. (Procédé très répandu.)

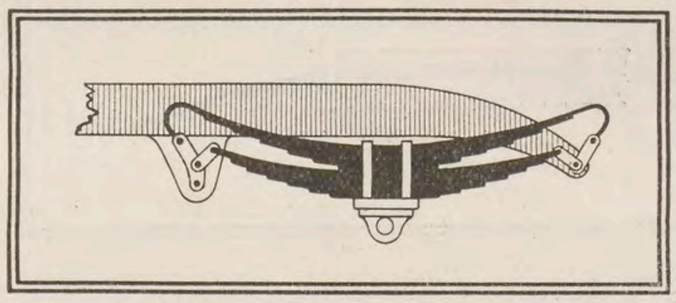


Fig. 29. — Suspension Winton, à deux ressorts droits superposés, le ressort supérieur étant du type de la figure 28.

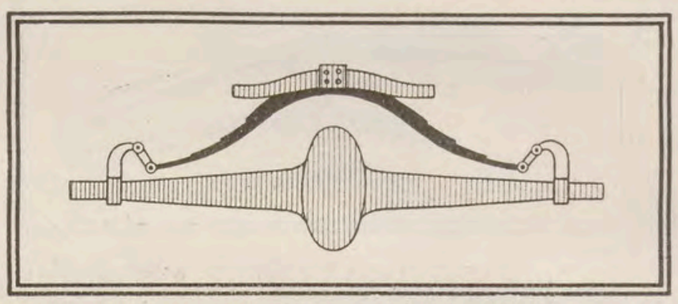


Fig. 30. — Suspension arrière par ressort transversal unique solution identique à la suspension de l'avant de la même voiture (Ford).

Nous allons décrire rapidement les suspensions représentées par nos figures.

SUSPENSION DE L'ESSIEU AVANT La figure 1 représente un ressort avant droit, monté de la façon ordinaire, c'est-à-dire point fixe à l'avant et jumelles à l'arrière ; c'est la solution universellement employée actuellement. Les jumelles peuvent soit travailler à la compression comme dans la figure 1, soit à l'extension comme dans la figure 2 ; les deux solutions sont également employées.

La figure 3 représente une solution qui a été adoptée pendant quelques années par la Maison de Dion ; le point fixe du ressort se trouve à l'arrière, et les jumelles à l'avant ; cette solution avait été adopté pour donner une meilleure épure de direction.

Dans la figure 4, on a ajouté entre le châssis et l'extrémité arrière du ressort, un demi-ressort à crosse : solution peu usitée.

La figure 5 représente une solution très analogue à la précédente : le demi-ressort est simplement reporté à l'arrière et articulé de la même façon avec le ressort droit.

La figure 6 représente la suspension de l'essieu avant adoptée

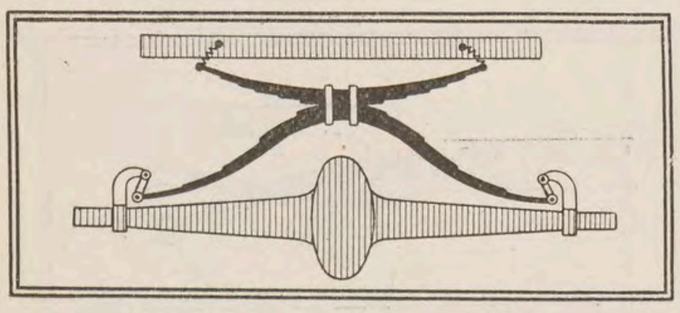


Fig. 31. — Suspension arrière par ressorts transversaux superposés : A rapprocher de la suspension Ford (fig. 30) (Alda).

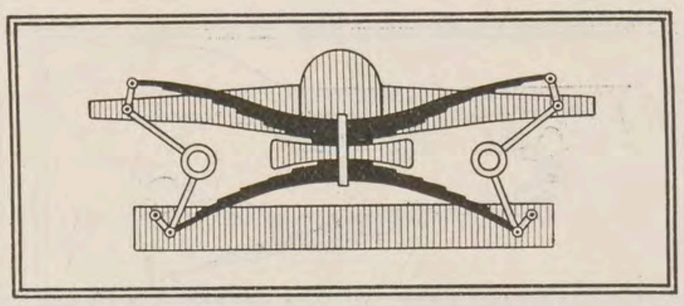


Fig. 32. — Suspension arrière Marmon, à came régulatrice. Les extrémités des ressorts sont reliées par des amortisseurs.

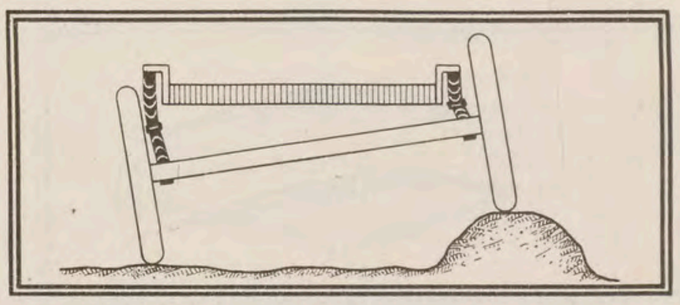


Fig. 34. — L'arrière d'une voiture ordinaire dont une roue passe sur un obstacle : les ressorts subissent un mouvement de torsion.

pour la première fois par la Maison Lanchester, suspension avec montage du ressort en cantilever. Le ressort repose simplement sur l'essieu et deux bielles relient celui-ci à l'extrémité du châssis.

Dans la figure 7, on a employé deux demi-ressorts pour fixer l'essieu avant ; ils s'articulent tous les deux par un point fixe sur une sorte de losange calé sur l'essieu avant.

Les voitures Chevrolet ont adopté une suspension de l'essieu avant par un seul demi-ressort, solution imitée en France par la Maison Citroën; c'est celle qui est indiquée figure 8.

Sur la voiture espagnole Elizalde, la suspension avant est double : il y a ressort droit monté de la façon ordinaire que nous sommes habitués à rencontrer, ressort qui est doublé par un cantilever.

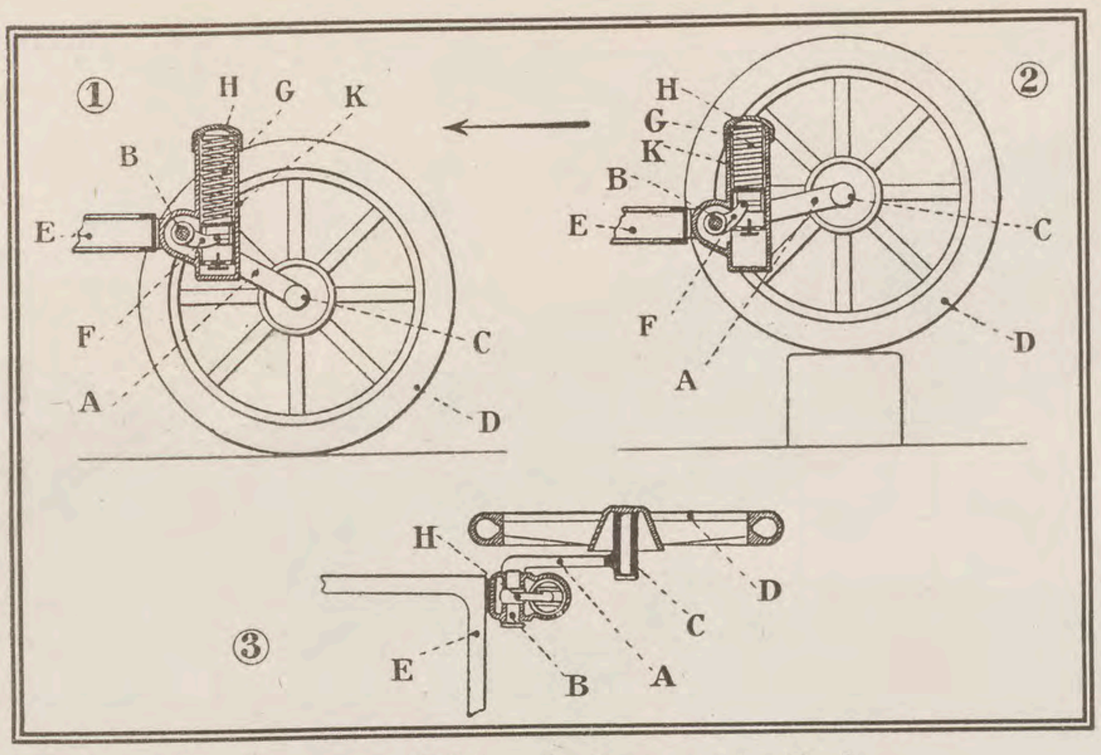


Fig. 33. — Schéma de la suspension Beck.
(1) La roue en position normale. (2) La roue passe sur un obstacle. (3) La roue vue en plan. A, levier porte-fusée. — B, axe du levier. — C, fusée. — D, roue. — E, châssis. — F, levier d'appui sur le ressort. — G, ressort de suspension.

A rapprocher de cette solution celle qui fait l'objet de la figure 10 et qui a été employée sur la voiture Lexington.

Passons maintenant aux suspensions dites par ressort transversal ; la plus connue est celle de la voiture Ford, représentée figure 11. Elle a été adoptée également sur un assez grand nombre de petites voitures françaises.

La suspension avant Sizaire et Naudin, qui se fait également par ressort transversal, présente en outre la particularité de permettre de supprimer l'essieu avant : les extrémités du ressort appuient, en effet, directement sur des pièces solidaires des fusées qui coulissent dans des guides verticaux.

Nous dirons un mot tout à l'heure des suspensions par roue indépendante, système Gauthier, et nous allons passer à l'étude des suspensions arrière.

SUSPENSION DE L'ESSIEU ARRIÈRE

Une des suspensions les plus simples, et dans tous les cas les plus employées, est la suspension de la figure 13 qui consiste à réunir l'essieu au châssis par un simple ressort droit.

Une solution fréquemment employée autrefois, mais dont les adeptes diminuent à l'heure actuelle, est celle que montre la figure 14, qui est dite suspension par ressort à crosse.

La figure 15 montre une suspension assez particulière qui a été employée il y a quelque temps par la Maison Panhard. C'est, comme on le voit, une sorte de combinaison du ressort droit et du ressort cantilever.

La suspension par ressort à pincette proprement dit *(fig. 16)*, très employée sur les voitures attelées, ne l'est guère sur les voitures automobiles ; on la rencontre sur quelques châssis américains.

La figure 17 représente une variante.

A rapprocher également de cette suspension celle de la voiture Austin *(fig. 18)* ; elle diffère cependant assez nettement de la suspension à pincette et ressemble plutôt à une suspension combinée par ressort droit et ressort cantilever.

La suspension cantilever avec bielles, que nous avons décrite pour l'essieu avant, se retrouve, pour la roue arrière, sur la voiture Lanchester *(fig. 20)*. Le ressort appuie simplement sur l'essieu qui est maintenu en position par deux bielles formant parallélogramme.

Sur les voitures Rolls-Royce, le ressort cantilever repose sur l'essieu par l'intermédiaire d'un rouleau *(fig. 21)*. Il existe, au contraire, des cas où l'essieu est directement calé à l'extrémité du ressort cantilever qui résiste alors au couple de torsion, et transmet la poussée *(fig. 21)*.

La suspension par double cantilever a été appliquée par un certain nombre de constructeurs, et en particulier par la Maison Austin *(fig. 22)*.

Enfin, la suspension par cantilever et demi-ressort a été réalisée par la Maison Vermorel et est représentée figure 23.

Passons maintenant aux suspensions par demi-ressorts : les figures 24, 25 et 26 nous en représentent chacune une réalisation ; la figure 26 représente la suspension Bugatti dans laquelle l'essieu arrière se trouve en avant du point d'attache du ressort sur le châssis (suspension de la B. B. Peugeot, voitures Bugatti, etc.).

On peut combiner deux demi-ressorts comme à l'arrière de la voiture Citroën *(fig. 27)*.

On a employé également pour l'essieu arrière des ressorts transversaux : les figures 28, 29, 30, 31 et 32 en donnent des exemples.

LES ROUES INDÉPENDANTES

Nous avons indiqué plus haut qu'un constructeur de Blois, M. Gauthier, avait imaginé un mode de suspension qui permet de rendre les roues indépendantes les unes des autres. Cette invention a été notablement perfectionnée dans la voiture Beck, et c'est la suspension de cette dernière voiture que nous allons décrire ici.

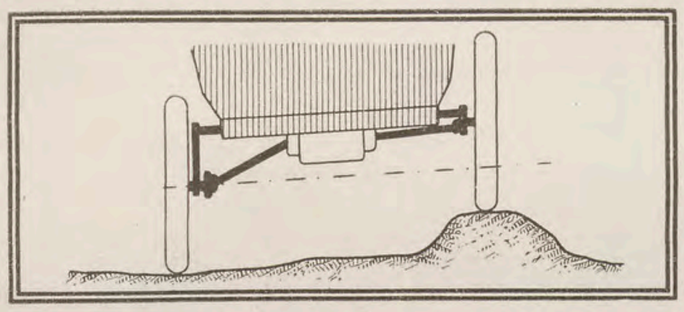


Fig. 35. — Voiture à roues indépendantes, l'une des roues passant sur un obstacle.

La fusée de chaque roue est supportée à son extrémité par une sorte de levier articulé d'autre part au moyen d'un axe parallèle à la fusée sur le châssis. Cet axe d'articulation est monté sur le châssis au moyen de deux forts roulements à billes à rotule *(fig. 33)*. L'ensemble de la roue oscille donc autour de l'axe d'articulation.

Sur celui-ci est calé un levier court, invariablement lié par conséquent au levier porte-roue. L'extrémité du levier court vient porter contre la partie inférieure d'un ressort à boudin qui sert de ressort de suspension.

Celui-ci est logé dans un carter cylindrique à axe sensiblement vertical contre le fond supérieur duquel il vient buter par son extrémité supérieure.

Les deux bras de levier sont inégaux ; le plus court est celui qui s'appuie sur le ressort.

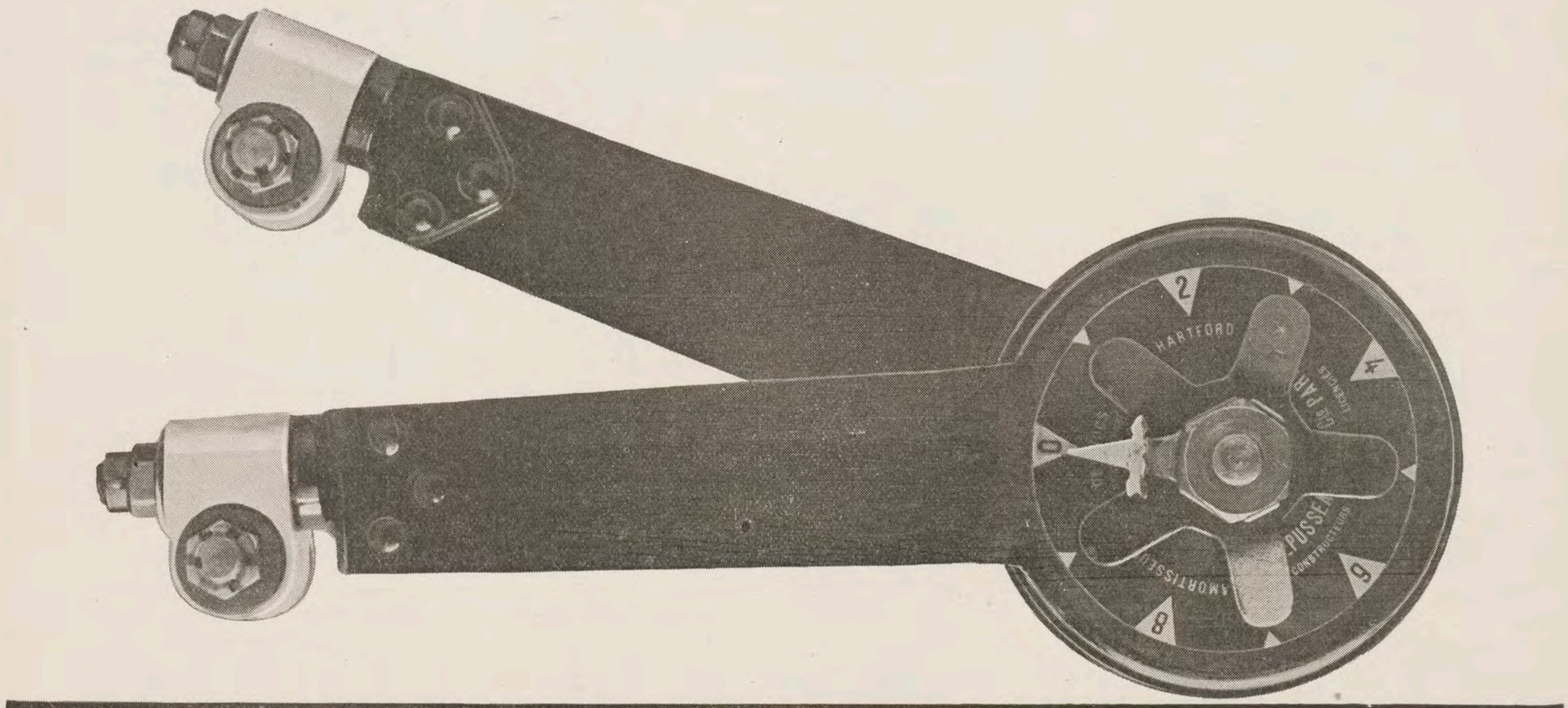
Nous n'entrerons pas dans le détail de construction que cette solution entraîne au point de vue direction et au point de vue transmission de mouvement aux roues arrière. Contentons-nous de signaler qu'en ce qui concerne la suspension, elle réalise un perfectionnement assez important ainsi que permettent de le voir les figures 34 et 35 ; chacune des roues étant indépendante, lorsque l'une d'elles franchit une bosse ou un trou du terrain, seul son ressort entre en jeu, l'équilibre des autres roues n'étant en rien modifié.

***

On voit par ce qui précède la quantité presque innombrable de solutions qu'a reçues le problème de la suspension. Il convient de remarquer que ces solutions diffèrent entre elles uniquement par la disposition qu'on a donné aux ressorts. Il est facile d'établir que, quelles que soient la disposition et la forme données aux ressorts à lames, le poids de métal nécessaire pour ceux-ci reste le même pour ce poids déterminé du châssis et une flexibilité fixée d'avance. Si certaines dispositions donnent une suspension meilleure que d'autres, il est probable que la disposition du ressort n'est pas le facteur prépondérant, mais que la bonne harmonie des autres données a à peu près seule réalisé le progrès.

Contentons-nous de remarquer que lorsqu'une question est complètement résolue, il ne se présente en général qu'une solution unique, ou tout au moins un nombre très restreint de solutions ; tel n'est pas le cas pour la suspension comme on vient de le voir.

Henri PETIT.



LES GRANDES NOUVEAUTÉS AU SALON

LES AMORTISSEURS DE CHOCS HARTFORD

La question de la suspension est actuellement l'une de celles qui fait le plus travailler les ingénieurs des bureaux d'études et qui, il faut bien le dire, soulève le plus de critiques de la part des usagers de la voiture.

Pour rouler vite, il ne suffit pas, en effet, que la voiture soit munie d'un moteur puissant ; il faut, et c'est bien évident, que sur les routes plus que médiocres dont nous sommes affligés, elle donne à ses passagers un confort suffisant où tout au moins que les secousses imprimées au châssis ne risquent pas de détériorer le mécanisme. C'est donc presque toujours la qualité de la suspension qui limite la vitesse d'une voiture.

Une expérience de vingt-cinq ans a montré que les ressorts de suspension étaient incapables de satisfaire seuls aux multiples obligations qu'on leur imposait. Ils constituent, en effet, une liaison élastique entre le châssis et les essieux, mais par le fait même qu'ils sont élastiques, ils oscillent autour d'une position d'équilibre dès qu'ils en ont été écartés par un choc transmettant ces oscillations au châssis de la façon la plus fâcheuse. En d'autres termes, ils absorbent bien les chocs au moment où ces chocs se produisent, mais ils restituent aussitôt après l'énergie qu'ils ont emmagasinée et projettent en l'air la voiture et ses occupants, produisant ainsi ce qu'on est convenu d'appeler un coup de raquette.

Il est donc indispensable pour avoir une suspension convenable, de compléter cette suspension par des amortisseurs qui freinent les oscillations des ressorts et remplacent leur détente brusque par un retour relativement lent à leur position d'équilibre.

D'innombrables systèmes d'amortisseurs ont été successivement employés, puis abandonnés par les spécialistes pratiquants ; c'est que ces appareils ne remplissent presque jamais complètement le but pour lequel on les adopte, et que surtout à cause de leur conception défectueuse, ils sont sujets à une usure rapide et deviennent bientôt une source de bruit insupportable.

C'est en partant de ces considérations que l'amortisseur Hartford a été établi : ses constructeurs se sont efforcés d'éviter tous les inconvénients que présentait ce genre d'appareil, et il faut avouer qu'ils y ont réussi.

Il consiste en deux bras d'acier articulés, l'un sur le châssis, l'autre sur l'essieu, et s'articulant l'un sur l'autre à leur autre extrémité. En cet endroit, ils s'élargissent de façon à former une boîte circulaire à l'intérieur de laquelle se trouve le dispositif à friction destiné à absorber les chocs et à freiner les ressorts ; ce dispositif consiste en deux disques en bois traité spécialement, qui sont appliqués contre des disques métalliques solidaires des leviers au moyen d'un ressort. La pression de ce ressort peut être réglée en serrant plus ou moins le boulon qui assemble tout le système et sert d'axe d'articulation aux deux leviers ; ce réglage est contrôlé par une aiguille solidaire de l'écrou se déplaçant en regard d'un cadran. Ce ressort rattrape automatiquement l'usure qui pourrait se produire entre les disques de façon à maintenir une tension uniforme.

Cette usure est d'ailleurs pratiquement nulle ; nous avons pu voir les disques d'un amortisseur qui avait parcouru 20.000 kilomètres, sur lesquels on pouvait lire des inscriptions que le constructeur y avait tracées aussi nettement que s'ils étaient neufs.

Les leviers sont articulés sur le châssis et sur l'essieu au moyen d'un joint universel ; l'un des axes est soudé à l'autogène sur la pièce qui se fixe soit au châssis, soit à l'essieu. Ce joint universel, constitué comme un véritable joint de cardan, permet tous les déplacements des leviers sans leur faire supporter aucun effort de flexion.

Les articulations de ces joints sont traitées de la même manière que l'articulation des deux leviers l'un sur l'autre ; les axes tournent dans des douilles en bois ayant subi le même traitement que les disques de friction, et à chaque extrémité de ces douilles se place une rondelle de même matière. Il en résulte que toutes ces articulations ne nécessitent aucun entretien ni aucun graissage et ne prennent aucun jeu.

Suppression complète donc de tout cet attirail de tringles et de rotules qui, dans la plupart des appareils, sont la cause des bruits désagréables auxquels nous faisions allusion tout à l'heure.

Quant à l'efficacité des amortisseurs Hartford, elle est tout à fait remarquable : non seulement, en effet, ils accroissent le confort de la voiture en absorbant les chocs et en supprimant les coups de raquette, mais encore ils ont le plus heureux effet sur la durée des pneumatiques puisqu'ils suppriment le rebondissement des roues sur le sol et, par conséquent, le rapage de la gomme sur la route.

Un point sur lequel nous appelons tout particulièrement l'attention des constructeurs c'est la disparition complète des réactions dans la direction. Ceci est d'une très grande importance et cette qualité de l'amortisseur Hartford sera hautement appréciée.

C'est à l'œuvre, dit-on, qu'on connait l'ouvrier : si l'on veut bien se donner la peine de considérer le nombre très grand d'amortisseurs Hartford qui sont montés actuellement en France sur la plupart des voitures, on conviendra que la diffusion de cet appareil constitue la meilleure référence.

LES GRANDES QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

LE PNEUMATIQUE

Par Henri PETIT

Les perfectionnements que l'on apporte tous les jours aux différents organes de l'automobile ne frappent pas tous également l'usager de la voiture. Certains lui apparaissent comme des découvertes sensationnelles, d'autres au contraire, et souvent non des moindres, passent inaperçus de lui, et ne se manifestent qu'au bout d'un usage assez prolongé. Parmi ces derniers, nous rangerons les perfectionnements apportés depuis quelques années dans la fabrication des pneumatiques, perfectionnements tels, qu'on peut dire sans hésitation que les pneus actuels sont aux pneus d'avant la guerre ce que les moteurs modernes sont aux moteurs d'il y a quinze ans.

HISTORIQUE DE LA FABRICATION DU PNEUMATIQUE

Sans reprendre à son début l'historique de la fabrication du pneumatique, depuis le jour où les frères Michelin montèrent pour la première fois sur une roue de voiture automobile leur nouveau bandage, indiquons comment les pneumatiques ont été fabriqués depuis qu'ils sont d'un usage courant.

On sait qu'une enveloppe pneumatique se compose d'une carcasse en toile caoutchoutée surmontée d'un croissant sur lequel se fait le roulement. C'est la carcasse qui supporte les efforts dus à la pression interne de l'air, et en général tous les efforts transmis entre la roue et le sol, et c'est la gomme du croissant qui supporte l'usure de la route.

Lorsqu'on examine un stock de vieux pneus, on s'aperçoit que les pneus de petites dimensions, qui équipent les voitures relativement lentes et légères, s'usent assez régulièrement et périssent lorsque le croissant a presque complètement disparu, et que la toile de la carcasse vient rouler sur le sol. Au contraire, les gros pneus sur lesquels roulent les voitures lourdes et très rapides, finissent presque toujours par éclatement de la carcasse alors que l'état du croissant pouvait faire prévoir pour eux une existence encore relativement longue ; il en était ainsi tout au moins il y a quelques années.

On voit donc que, dès que la vitesse de la voiture et son poids deviennent importants, la carcasse manque de solidité. C'est que les carcasses des pneumatiques n'ont pas toujours été fabriquées dans d'excellentes conditions.

Au début de la construction, ces carcasses étaient fabriquées uniquement à la main : l'ouvrier avait devant lui un moule en fonte représentant le creux de l'enveloppe qu'il se proposait de fabriquer, et sur ce moule il appliquait successivement les différentes couches de toile dont l'ensemble était destiné à faire la carcasse.

Ces toiles étaient naturellement planes au moment où il les prenait au magasin, et il devait les disposer sur la surface courbe du moule de façon qu'elles épousent exactement sa forme sans faire de plis. Il y arrivait en tirant fortement sur le milieu des bandes dont la direction générale était orientée à 45° sur les fils. Il tendait ainsi le centre des bandes dont les bords, au contraire, devaient être appliqués soigneusement à la main sur les flancs du moule de façon à éviter toute espèce de rides.

Pour que la carcasse présente dans toutes ses parties la même résistance, il était nécessaire que les toiles aient subi, au moment de la confection à la main, une même tension : il fallait, autrement dit, que l'ouvrier tire toujours de la même façon sur sa bande de toile gommée.

Il est facile de comprendre que dans la pratique il n'en était jamais ainsi et que, soit par suite de fatigue, soit par suite de je m'en fichisme, l'ouvrier tirait tantôt très fortement sur sa toile, et tantôt beaucoup plus mollement. Il était courant pour les caoutchoutiers d'appeler *pneus du lundi* ceux qui présentaient les plus fortes différences dans la tension des toiles.

Mais, même en admettant que les ouvriers fussent parfaitement consciencieux et exercés, il y avait d'autres causes de mauvaise tenue des carcasses. Les toiles caoutchoutées que l'on emploie pour les fabriquer sont collées les unes sur les autres par la simple adhérence du caoutchouc vulcanisé sur lui-même. Cette adhérence ne peut avoir lieu que si les surfaces que l'on amène en contact sont parfaitement propres et sèches.

Or, pendant l'été, comme les ateliers des usines de caoutchouc sont en général très chauds et que le travail de l'ouvrier est assez pénible, la sueur des mains de celui-ci venait souiller la surface de la toile et l'empêchait de coller sur la toile sous-jacente.

La carcasse ébauchée, l'ouvrier y collait les talons et l'assemblage était consolidé au moyen de deux bandelettes : encore une opération sujette à malfaçon puisqu'elle était faite uniquement à la main.

Dans les tout premiers temps, les carcasses étaient vulcanisées avant qu'on ait collé dessus le croissant : celui-ci était rapporté et collé à froid, puis le collage était vulcanisé après coup.

Il s'ensuivait qu'autrefois certains pneus perdaient fréquemment leur croissant.

Le premier perfectionnement consista à confectionner d'un seul coup et à vulcaniser en une seule fois le bandage complet, carcasse et croissant.

On ne conserva la fabrication séparée des carcasses que pour les pneus antidérapants dont la semelle de cuir n'aurait pas supporté la haute température de la vulcanisation.

Pendant fort longtemps les pneus furent ainsi fabriqués uniquement à la main. Vers 1910 environ, apparurent les premières machines à confectionner les carcasses dont l'emploi, assez timidement essayé d'abord, se généralisa peu à peu. Avec ces machines, on approvisionnait les toiles enroulées sur des dévidoirs, et la tension des toiles et leur collage étaient réalisés sans l'aide de la main-d'œuvre humaine : c'était un gros progrès qui assurait une régularité aussi parfaite que possible pour toutes les carcasses fabriquées sur des machines bien construites et bien réglées.

Pendant assez longtemps, après l'adoption des machines, l'industrie du pneu resta stationnaire : les caoutchoutiers se bornèrent, en effet, à chercher des qualités meilleures de mélanges de caoutchouc, propres à réunir entre elles les toiles (gommages) et les qualités de gommes de plus en plus résistantes à l'usure pour le croissant. Entre tems, Michpelin inaugurait sa forme aplatie d'enveloppes qui permettait de donner à la gomme du croissant une certaine compression lorsque le pneu est gonflé, ce qui rend plus difficile les blessures par clous et silex.

LES PNEUS A CORDES

En même temps qu'on fabriquait des pneus à toiles, certains caoutchoutiers travaillaient la question du pneu à cordes. En Europe, la Maison Palmer, en particulier, fabriquait des bandages très estimés dont la carcasse était constituée uniquement par deux rangées de cordes en coton caoutchouté, disposées par une machine sur deux couches à 45° l'une de l'autre. En Amérique, d'assez nombreux fabricants se livraient à l'industrie des pneus à cordes et y acquéraient une remarquable maîtrise.

Les pneus à cordes présentent sur les pneus à toile une supériorité très nette : ils ont, en effet, une souplesse plus grande, et l'indépendance relative des cordes les unes par rapport aux autres font que la chaleur dégagée pendant le roulement est beaucoup moindre avec les pneus à cordes qu'avec les pneus à toiles.

Le travail du pneu à toiles est, en effet, extrêmement sévère pour les fibres de coton qui constituent l'ossature de la carcasse.

Une toile, quelle qu'elle soit, est une sorte de treillis très serré de deux rangs de fil, l'un appelé chaîne, parallèle à la grande dimension de la pièce de toile, et l'autre appelé trame que le tisseur dispose fil à fil en croix avec les fils de la chaîne.

Quand on fait fléchir une toile, si l'on y regarde de près, on s'apercevra que, à l'endroit du pli, les fils de la chaîne viennent en quelque sorte cisailler ceux de la trame et inversement : ils glissent les uns sur les autres ; pendant ce glissement, il se produit naturellement une certaine usure.

Comme pour obtenir une solidité suffisante des carcasses on est obligé de disposer les unes au-dessus des autres un grand nombre d'épaisseurs de toile (les gros pneus ont jusqu'à six toiles), il s'ensuit que l'ensemble formé par toutes ces toiles est relativement rigide et manque d'élasticité. La flexion de la carcasse amène, précisément en raison de la grande épaisseur de celle-ci, un déplacement relativement important des fils des différentes couches les unes par rapport aux autres, d'où échauffement, usure et décollement possible des couches de toile successives.

Avec les pneus à cordes, ces inconvénients sont grandement

diminués et disparaissent même presque complètement : les cordes sont, en effet, séparées les unes des autres par une couche de gomme relativement épaisse et ne se touchent en aucun point. Quand la carcasse fléchit, les cordes ne frottent donc pas les unes sur les autres et par conséquent ne s'usent pas. Il s'ensuit également que la chaleur produite par l'absorption de travail par les enveloppes est beaucoup moindre avec les enveloppes à cordes qu'avec les enveloppes à toiles.

Malheureusement les pneus à cordes coûtent très cher parce qu'ils sont très difficiles à fabriquer. Les pneus Palmer, par exemple, étaient catalogués avant la guerre environ deux fois plus chers que les pneus Michelin et, malgré leur supériorité, leur durée ne justifiait peut-être pas ce prix très élevé.

LE PNEU CABLÉ La Maison Michelin qui est, on le sait, notre plus vieille Maison française de pneus et qui travaille aussi bien dans ses immenses laboratoires, que grâce à ses innombrables essais sur route toutes les questions qui intéressent le pneu, a mis sur le marché l'année dernière un nouveau modèle de pneu qui présente de remarquables avantages parmi les pneus existants jusqu'alors : c'est le pneu câblé.

Le pneu câblé est, en somme, un pneu fait au moyen de toile spéciale qui possède les heureuses propriétés des pneus à cordes sans en offrir les difficultés de fabrication. Ce pneu est fait au moyen d'un tissu, contrairement au pneu à corde et comme les pneus à toiles. Mais ce tissu est très spécial comme on va le voir.

Au lieu que les fils de trame soient jointifs, aussi serrés par conséquent que les fils de chaîne, dans le câblé les fils de trame sont extrêmement espacés (ils sont à près de 1 centimètre l'un de l'autre) servent simplement à maintenir les fils de chaîne, pour que le tissu ne se défasse pas lorsqu'on y touche. Ces fils de chaîne sont constitués chacun par un tout petit câble analogue à la ficelle câblée et présentant par conséquent une très grande résistance.

En substituant à la toile ordinaire ce tissu câblé pour la confection d'un bandage pneumatique, on va obtenir à la fois une carcasse beaucoup plus résistante et beaucoup plus souple. Le pneu est formé par la constitution de plusieurs nappes de tissu câblé placées les unes sur les autres, de telle façon que les fils d'une nappe soient croisés par rapport à ceux de la nappe voisine. Entre deux nappes consécutives se trouve une couche de gomme assez épaisse.

Grâce à l'indépendance presque complète des fils de chaîne du tissu câblé, ce tissu se déforme beaucoup plus aisément que le tissu ordinaire puisque chaque fil peut jouer indépendamment de ses voisins, et que la couche de gomme qui l'entoure lui permet un déplacement facile.

Le travail absorbé par le pneu câblé est donc bien moindre que celui qui est absorbé par le pneu à toiles; travaillant moins, l'enveloppe s'échauffe donc moins, et par conséquent se détériore moins vite. D'autre part, se déformant sous un effort moindre, l'enveloppe est aussi plus souple.

LES QUALITÉS DU PNEU CABLÉ Toutes les qualités du pneu câblé résultent, ainsi que nous l'avons dit, de ce que les fils de chacune des couches du tissu peuvent jouer librement et indépendamment des fils voisins.

Il est facile de concevoir, d'après les brèves explications que nous avons données, que le pneu câblé est plus souple que le pneu à toiles ordinaire, et par conséquent que, suivant la formule « il boit mieux l'obstacle », qu'il roule mieux, c'est-à-dire qu'il absorbe moins de travail en roulant, et enfin qu'il dure davantage puisqu'il se détériore moins vite.

Il était intéressant de déterminer expérimentalement dans quelles proportions les qualités du câblé l'emportaient sur celles du pneu à toiles, c'est ce qu'a fait la Maison Michelin, et c'est le résultat de ces essais que nous allons donner ici.

LE PNEU CABLÉ ROULE MIEUX Nous avons dit que pour se déformer, un pneu absorbait de l'énergie et la transformait en chaleur. Où le pneu prend-t-il l'énergie qu'il absorbe ? Évidemment la source première est constituée par le moteur de la voiture, et par conséquent par le réservoir à essence. La puissance d'un moteur d'une voiture est limitée, et si les pneus en absorbent davantage, il en restera moins de disponible pour faire marcher la voiture.

Aussi, avec des pneus câblés qui absorbent moins de puissance que des pneus à toiles, la voiture ira plus vite qu'avec des pneus à toiles, et la dépense d'essence pour parcourir une même distance sera moindre.

LES PNEUS *STRAIGHT SIDE* Les spectateurs du Grand Prix de 1921 ont pu voir avec un certain étonnement que les pneus employés par les coureurs différaient notablement des pneus que nous avons l'habitude d'employer sur nos voitures.

Dans les pneus ordinaires, en effet, l'accrochage du pneu sur la jante est obtenu au moyen de deux bourrelets relativement souples dénommés talons, qui viennent s'engager dans les rebords de la jante et qui y sont maintenus par la pression de l'air dans la chambre à air. C'est le système dit des pneus Clincher.

Dans les pneus employés au Mans, au contraire, les enveloppes n'avaient pas de bourrelets ; les flancs de chacune d'elles se terminaient par une tringle métallique enfermée dans la carcasse à l'instar des pneus de bicyclettes.

Ces pneus sont dits *straight side* (flanc droit) en Amérique où ils sont assez couramment employés.

Il est facile de voir qu'un pneu *straight side* exige, pour pouvoir être monté sur la jante, que l'un des côtés de celle-ci soit démontable. S'ils ont été employés uniquement pour la course du Grand Prix, c'est que grâce à quelques précautions spéciales prises pour leur montage, les enveloppes ne peuvent pas s'échapper de la jante, même en cas d'écatement.

Il est à remarquer qu'on aurait pu vraisemblablement arriver au même résultat avec des pneus Clincher en employant un nombre suffisant de boulons de sécurité, comme on avait l'habitude de le faire autrefois.

En ce qui nous concerne, nous touristes, que devons-nous penser des pneus *straight side ?*

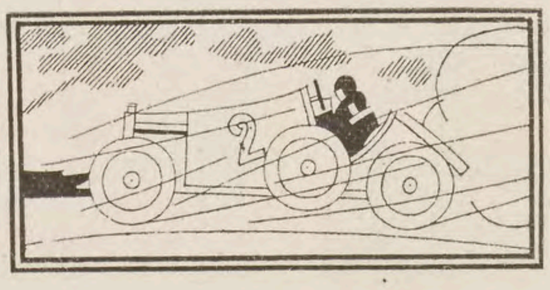
Depuis la guerre, nous en avons vu pas mal en circulation, en particulier sur les voitures américaines : devons-nous emboîter le pas aux Américains et abandonner nos pneus à talons ? Tel n'est pas notre avis. Les pneus *straight side* ont, en effet, le très gros inconvénient, ainsi que nous l'avons dit, de ne pouvoir se monter et se démonter que sur des jantes démontables.

Or, qui dit jantes démontables dit organes mécaniques tels que boulons et écrous exposés à la boue et à l'eau, et par conséquent immanœuvrables au bout de peu de temps ; le montage et le démontage du pneu à talons est, au contraire, chose extrêmement aisée, et que tous ceux qui ont quelque peu roulé sont bien habitués à exécuter.

Pourquoi les *straight side* sont-ils si en usage en Amérique ? Simplement parce qu'aux États-Unis ce n'est pas le conducteur de la voiture qui monte et démonte ses pneus : il se sert de ses roues amovibles pour regagner le prochain garage, et laisse à un homme de l'art le soin de remplacer les pneus avariés. Les garages sont outillés puissamment pour pouvoir effectuer le démontage et le remontage des jantes, et le propriétaire de la voiture n'a pas à connaître de la facilité plus ou moins grande de l'opération.

Il n'y a donc pas lieu de souhaiter que l'usage du *straight side* se répande chez nous, ce qui aurait le très gros inconvénient, en dehors de ceux énumérés plus haut, de multiplier par deux le nombre de pneus qu'un stockiste doit avoir en dépôt pour satisfaire tous ses clients.

Henri PETIT.



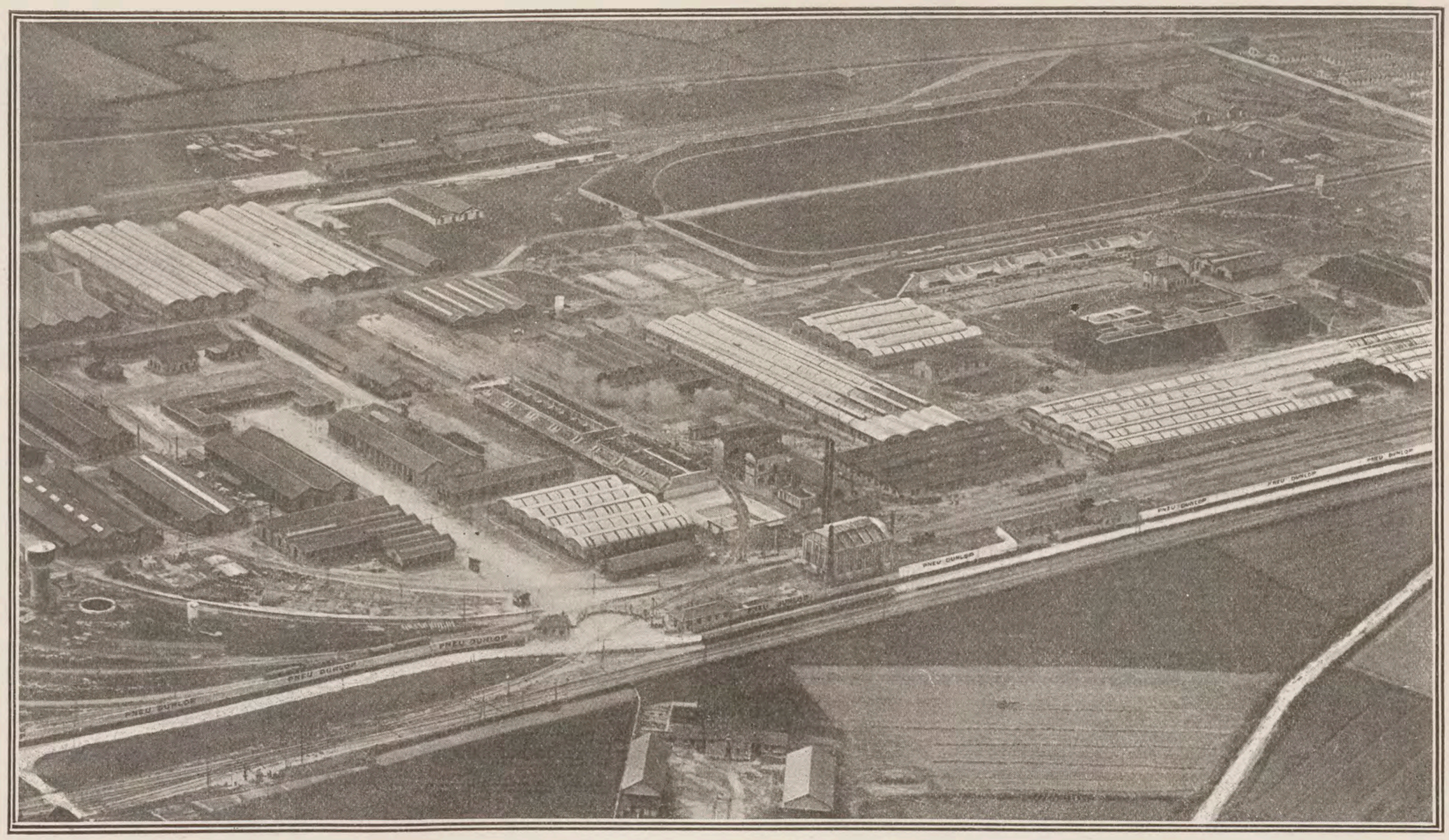


Fig. 1. — VUE PANORAMIQUE DES NOUVELLES USINES QUE LA SOCIÉTÉ DES PNEUMATIQUES DUNLOP VIENT DE CRÉER A MONTLUÇON (Allier).
Cette photographie a été prise du haut d'un avion de la C^ie Aérienne Française.

LES NOUVELLES USINES FRANÇAISES DUNLOP

La nouvelle Société anonyme des Pneumatiques Dunlop, créée récemment au capital de 37.500.000 francs, a acheté à la Dunlop Rubber C°, Ltd, de Londres, le droit d'exploitation de la marque « Dunlop », ses brevets, etc., et vient d'installer à Montluçon (Allier) une énorme usine couvrant une superficie de 103 hectares clos de murs.

Il semble inutile de s'étendre sur la notoriété de la marque Dunlop, (fondateur de l'industrie du pneumatique), aujourd'hui connue de tous, mais nous nous devons de signaler à nos lecteurs la mise en marche de cette magnifique usine de Montluçon, conçue — comme toute l'organisation Dunlop — selon les principes modernes les plus perfectionnés, grâce à laquelle cette puissante Société va entrer dans une ère nouvelle d'intense activité.

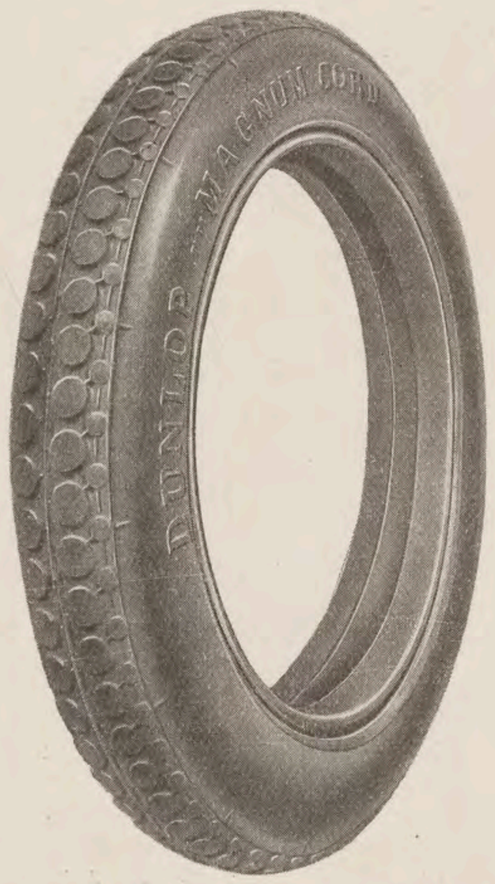


Fig. 2. — LE DUNLOP TYPE "MAGNUN CORD"

La nouveauté de l'année est le Dunlop type Magnum Cord qui, outre tous les avantages qu'il conserve de son aîné, le Magnum Dunlop, s'est perfectionné dans sa constitution intime en remplaçant son antique armature de toile par des nappes de fils ou cordes de coton, souples et élastiques, qui donnent au pneu le maximum de rendement au roulement et aux passagers un moelleux et incomparable confort, d'autant plus que pour une même dimension nominale la section du Dunlop type Magnum Cord est beaucoup plus grosse que celle du Magnum livré jusqu'à ce jour.

Pour les motocyclettes il est inutile, croyons-nous, de rappeler à nos lecteurs les innombrables succès remportés par le Dunlop « Magnum » qui a gagné toutes les grandes courses de l'année. Aujourd'hui la presque totalité des motocyclistes l'emploie et l'on peut dire que coureurs et amateurs n'en veulent plus d'autre.

Que sera la fabrication vélo Dunlop l'année prochaine ?

Toujours plus de souplesse, toujours plus de rendement au roulement, car le moteur humain ne mérite-t-il pas qu'on le ménage autant qu'on ménage le moteur mécanique ?

Avec les coureurs, la grande masse des cyclistes s'est rendu compte qu'avec le Dunlop la facilité du roulement change du tout au tout et qu'en le montant sur sa bicyclette on se sent des ailes.

L'enveloppe vélo Dunlop type Magnum réalise, elle, pour le vélo route ou de fatigue, le pneu renforcé vraiment idéal.

Cette fabrication hors de pair, œuvre d'un nombreux personnel d'ingénieurs et ouvriers français, est dirigée par M. Rebière, ingénieur diplômé des Arts et Métiers, ingénieur des Arts et Manufactures, administrateur-directeur technique de la Société, secondé par M. Lalart, ingénieur des Arts et Manufactures, sous-directeur technique.

Une organisation commerciale de grande envergure donne à la clientèle de la Société Dunlop toutes les facilités nécessaires pour se procurer rapidement les produits de sa fabrication.

Les Services commerciaux et administratifs sont placés sous les ordres de M. Pétavy, chevalier de la Légion d'honneur, administrateur-directeur commercial, secondé par M. Chevrot, sous-directeur, assisté lui-même par une pléiade d'hommes de haute valeur, directeurs régionaux, directeurs de succursales, représentants, qui assurent la liaison directe avec la clientèle par le truchement de vingt-cinq succursales ou dépôts que la Société possède en France.

Tous les Services de la Société sont installés depuis peu dans un hôtel acquis par la Société Dunlop, 64, rue de Lisbonne, Paris (VIII^e), où tous les agents du Cycle et de l'Automobile affluent chaque jour, enchantés de l'aimable accueil qui leur est réservé.

La Maison Dunlop est donc devenue, grâce à la ténacité et à la sûreté de vue de ses dirigeants, une des Maisons françaises des plus importantes dans l'industrie du pneumatique.

Si l'on songe que l'installation des Usines de Montluçon date seulement de quelques mois, on conçoit que le plus vaste avenir puisse être envisagé pour cette firme qui se devait à elle-même, en raison de ses antécédents, elle qui a été créatrice du pneu, de conquérir une des premières places sur le marché français.

LES GRANDES QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

LES ROUES

Par Henri PETIT

S'IL est certains organes de la construction automobile pour la construction desquels les constructeurs sont arrivés à peu près à la même solution, il est loin d'en être ainsi pour les roues des véhicules : des solutions très variées sont simultanément en usage courant et l'on voit avec quelque étonnement, si l'on y réfléchit un peu, circuler des voitures presque identiques par ailleurs, les unes montées sur roues à voiles pleins, d'autres sur roues en bois, d'autres sur roues à rayons en fil d'acier.

Pour jeter quelque lumière sur la question, qui paraît complexe, du choix de la meilleure roue, quelques mots d'historique nous paraissent nécessaires.

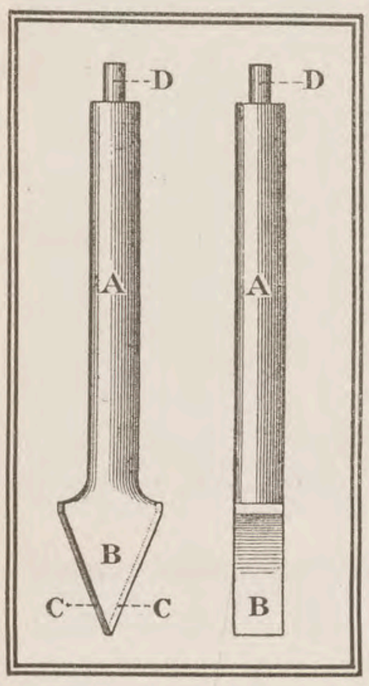


Fig. 1. — Un rai en bois. A. Corps du rai. — B. Pied. — C. Face oblique du pied. — D. Tenon.

HISTORIQUE DE LA ROUE D'AUTOMOBILE

Au début de la construction des véhicules automobiles qui é aient uniquement à cette époque des véhicules lourds, on employait exclusivement la roue en bois. Quand on commença à fabriquer des voitures légères, on employa simultanément des roues très analogues à celles des voitures attelées, roues en bois, et des roues complètement métalliques dont les rayons étaient faits en fil d'acier.

Les premières roues en bois des voitures automobiles avaient un très grand diamètre, les roues arrière tout au moins, tout comme dans les voitures attelées, mais les voitures automobiles étant nettement plus rapides et sensiblement plus lourdes que les voitures attelées correspondantes, on éprouva quelques difficultés pour donner aux grandes roues en bois une solidité suffisante. Aussi, vit-on peu à peu le diamètre des roues diminuer, et bientôt les roues arrière furent faites aussi petites que les roues avant, ce qui permit de leur donner une rigidité transversale beaucoup plus grande. La mode des roues égales s'établit d'une façon absolue, et la construction ne s'en est pas départie depuis, à de très rares exceptions près.

Nous verrons tout à l'heure comment sont faites les roues en bois dont la construction, en son principe, n'a guère variée depuis le début jusqu'à maintenant.

Quant aux roues à rayons en fil d'acier, elles furent employées au début surtout pour des voitures légères. Leur vogue ne fut d'ailleurs pas de longue durée : on leur reprochait, en effet, de s'user très rapidement en prenant du jeu, les rayons cassaient ou se dérivaient du moyeu ou de la jante, et la roue était rapidement mise hors de service.

Nous verrons également dans un instant comment et pourquoi on a pu revenir à la roue à rayons en fil d'acier, et comment, par une construction appropriée, on lui a donné les qualités de solidité et de durée qui lui manquaient tout d'abord.

Il y a une dizaine d'années, en effet, on vit réapparaître les roues à rayons en fil d'acier modifiées ainsi qu'il va être dit tout à l'heure, et qui ne ressemblaient guère, il faut bien en convenir, aux roues primitives. A peu près en même temps, apparurent sur le marché des roues en acier embouti qui présentaient l'aspect général des roues en bois, et dont la marque la plus connue fut la Sankey.

Plus récemment encore, vers 1912 environ, se montrèrent les roues à voile plein en acier embouti qui furent montées sur un véhicule exposé au Salon par d'Hespel. Elles passèrent à peu près inaperçues à l'époque ; mais quelques années plus tard, vers 1914, la très importante Maison Michelin créa un type de ces roues à voile plein et, grâce à ses puissants moyens commerciaux, le lança rapidement sur le marché. Nous voilà donc à l'heure actuelle en présence des types de roues suivants :

1° Roues en bois ,
2° Roues en tôle emboutie, type Sankey ,
3° Roues à rayons à fil d'acier ,
4° Roue à voile plein.

J'omets intentionnellement, parce que peu répandues, les roues à rayons en tube d'acier présentant l'aspect des roues en bois.

Nous allons voir tout à l'heure comment chacune de ces sortes de roues est construite.

LA ROUE AMOVIBLE

Auparavant il convient d'examiner la façon dont les roues des voitures automobiles sont fixées sur leur moyeu.

Autrefois les roues portaient dans leur moyeu même les roulements à billes ou les bagues lisses en bronze sur lesquels se font les frottements des fusées. On avait affaire aux roues fixes, c'est-à-dire à des roues qu'on ne pouvait enlever qu'assez difficilement de leur place normale.

Le souci d'économiser du temps dans le démontage et le remontage des pneus amena les inventeurs à créer la jante amovible : la jante en acier qui porte le pneu devint indépendante de la roue proprement dite et se fixa sur celle-ci au moyen de boulons par des procédés divers : de la sorte, l'automobiliste emportait comme rechange des pneumatiques tout montés et tout gonflés sur leurs jantes, et, en cas de crevaison ou d'éclatement, il suffisait de substituer à la jante de la roue avariée une des jantes de rechange.

Pendant quelques années, les jantes amovibles connurent un vif succès ; mais elles n'étaient pas cependant sans présenter des inconvénients assez sérieux.

Tout d'abord, les pneus montés sur des jantes amovibles se refroidissaient plus difficilement que lorsqu'ils étaient montés sur jantes fixes : en général, en effet, la jante amovible était séparée de la jante de la roue proprement dite par un petit matelas d'air mauvais conducteur qui empêchait le refroidissement du pneu par conductibilité. Il en résultait, surtout par les temps chauds et pour les voitures rapides, que les pneus sur jantes amovibles éclataient plus facilement que lorsqu'ils étaient montés sur les roues ordinaires.

D'autre part, le poids toujours important des organes de fixation de la jante amovible sur la roue, poids qui était augmenté par le fait que la roue devait obligatoirement être pourvue, en outre, d'une jante fixe, faisait qu'une roue montée avec jante amovible avait un poids élevé réparti à sa périphérie et par conséquent un moment d'inertie considérable. Il en résultait des inconvénients assez sérieux au point de vue suspension, tenue de route, et aussi usure des pneus.

On aurait peut-être passé par-dessus les inconvénients que nous venons de signaler si la manœuvre des organes de fixation des jantes amovibles s'était toujours effectuée avec facilité.

Ces organes de fixation étaient, en effet, obligatoirement fixés tout près du pneu, et par conséquent tout près aussi de la route qui leur envoyait généreusement la boue et la poussière. Aussi, une roue à jante amovible, qu'on ne démontait que peu fréquemment, devenait bientôt indémontable à cause de la rouille qui attaquait goujons et écrous servant à la fixation de la jante.

Faut-il ajouter enfin que les jantes amovibles ne présentaient pas une sécurité absolue et que parfois il leur arrivait de se détacher toutes seules, ainsi qu'on le constata, à notre grand détriment, au Circuit de Dieppe de 1908 ?

Toutes ces raisons firent que lorsque apparut la roue amovible, elle connut un vif succès et remplaça rapidement la jante amovible.

La roue amovible comporte, en principe, un moyeu fixe, c'est- à-dire monté, par des roulements à billes sur la fusée

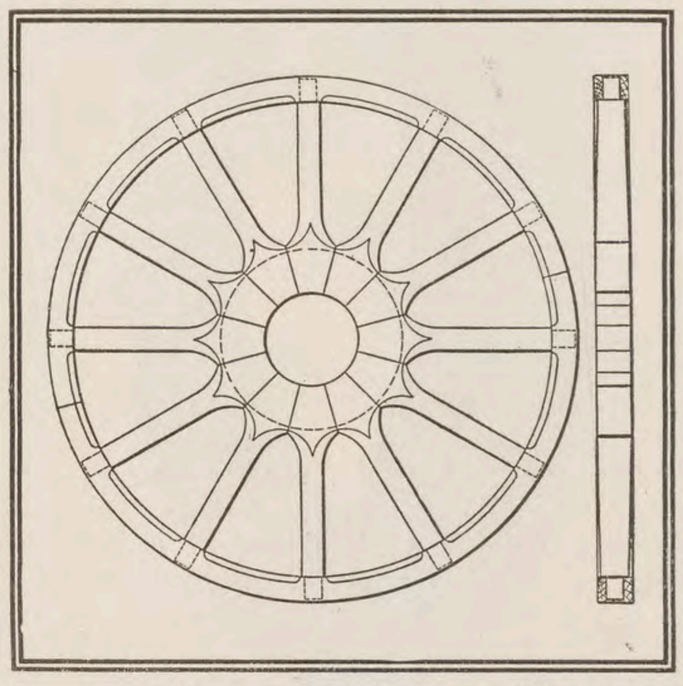


Fig. 2. — Une roue en bois, en élévation et coupe, le moyeu enlevé.

et destiné à y rester pendant toute la durée de la voiture. C'est sur ce moyeu fixe que vient s'attacher par des procédés divers le faux moyeu de la roue amovible qui reçoit une forme évidée dans ce but. Au lieu d'emporter une jante amovible, on emporte donc une ou deux roues amovibles qui comprennent tous les organes d'une roue fixe, à part le moyeu et les roulements. Évidemment, il y a là un progrès au point de vue facilité de montage et de démontage ainsi que nous allons le voir, mais cela ne va pas sans certains inconvénients au point de vue poids et encombrement.

Quel que soit le système des roues amovibles, elles sont toujours plus lourdes qu'une jante, et surtout plus encombrantes. Les roues de certains modèles sont particulièrement larges, et par conséquent particulièrement difficiles à loger surtout lorsqu'on en emporte plusieurs.

Malgré ces inconvénients, les roues amovibles gardent leurs avantages et cela pour les raisons suivantes :

D'abord leurs organes de fixation restent toujours en très bon état de propreté du fait qu'ils se trouvent très voisins de l'axe de la roue et par conséquent éloignés des souillures de la route.

D'autre part, une roue amovible est moins lourde qu'une roue munie d'une jante amovible, et surtout elle est moins lourde à sa circonférence. Si une roue amovible est plus lourde, en effet, qu'une roue fixe, c'est uniquement par son moyeu; et une augmentation de poids à cet endroit n'a pas une très grande importance.

Enfin, la manœuvre nécessaire pour remplacer une roue amovible est généralement très simple et s'exécute en très peu de temps. N'a-t-on pas vu tout récemment, au Grand Prix, André Boillot changer une roue en dix-sept secondes? C'est là évidemment un temps de record, mais un touriste moyennement adroit mettra rarement plus de cinq minutes pour s'arrêter, enlever une roue dont le pneu vient d'éclater, la remplacer par une roue de rechange et repartir.

Enfin, les procédés de fixation des roues amovibles présentent en général une très grande sécurité, et il est extrêmement rare que des accidents se produisent, causés par une roue qui se détache.

Les différents systèmes d'attache des roues amovibles sont indépendants, en général, de la nature même de la roue : on peut par exemple employer les mêmes systèmes d'attache avec des roues en bois ou des roues à rayons métalliques ; aussi étudierons-nous indépendamment les systèmes d'attache des roues amovibles et la fabrication des roues elles-mêmes.

LE SYSTÈME D'ATTACHE DES ROUES AMOVIBLES

Une des plus anciennes roues amovibles est la roue Rudge Whitworth. Le premier modèle de cette roue a à peu près complètement disparu et ne se retrouve que sur les voitures antérieures à 1912 : aussi ne le citerons-nous que pour mémoire.

Le nouveau système particulièrement élégant est, en principe, le suivant : le moyeu comporte trois parties principales : une collerette tronconique sur laquelle viendra se centrer la roue, une partie cylindrique cannelée qui servira à l'entraînement de la roue et une extrémité extérieure filetée qui recevra l'anneau de fixation.

Le faux moyeu portera en creux des formes correspondantes aux formes en relief du moyeu. Il est généralement exécuté en tôle emboutie. Il se compose par conséquent d'une partie cylindrique cannelée intérieurement qui entre avec du jeu sur la partie cylindrique du moyeu, ce tube étant prolongé vers l'intérieur par un épanouissement tronconique qui vient s'appliquer sur le tronc de cône du moyeu.

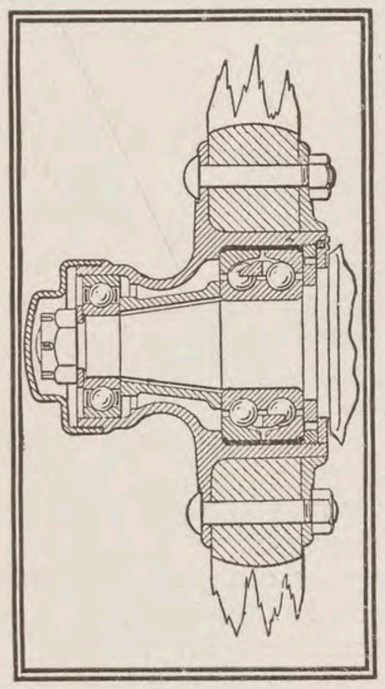


Fig. 3. — Montage d'un moyeu de roue fixe en bois.

De l'autre côté, le tube du faux moyeu est légèrement chanfreiné pour recevoir l'appui de l'anneau de blocage.

Cet anneau de blocage vient se visser à l'extrémité du moyeu et porte une rainure latérale qui embrasse l'extrémité chanfreinée du faux moyeu. Aucun organe de sécurité n'est prévu ; le dévissage de l'anneau de blocage est cependant impossible en raison des précautions spéciales qui ont été prises pour sa construction.

Ces précautions sont bien simples : le filetage du moyeu des roues du côté droit est un filetage à gauche, et inversement le filetage des roues du côté gauche est un filetage à droite. D'autre part, l'anneau de blocage est taraudé intérieurement avec un jeu très considérable par rapport à la partie filetée du moyeu. Il en résulte que si un anneau de blocage était insuffisamment serré, il se serrerait automatiquement pendant la marche en avant de la voiture : étant, en effet, un peu plus grand que le moyeu, il tend à rouler sur celui-ci, et le déplacement occasionné par ce roulement le fait serrer à bloc sur l'extrémité du moyeu.

Un autre système de moyeu également très répandu est celui qui est employé sur les roues R. A. F. ; il comporte un verrouillage.

Nous retrouvons également sur le moyeu une partie cylindrique cannelée qui sert à l'entraînement, et un cône de centrage. L'écrou de blocage qui vient se visser à l'extrémité du moyeu est verrouillé dans sa position de serrage par une sorte de bouchon cannelé qu'un ressort oblige à entrer dans des entailles correspondantes portées à l'extrémité du faux moyeu.

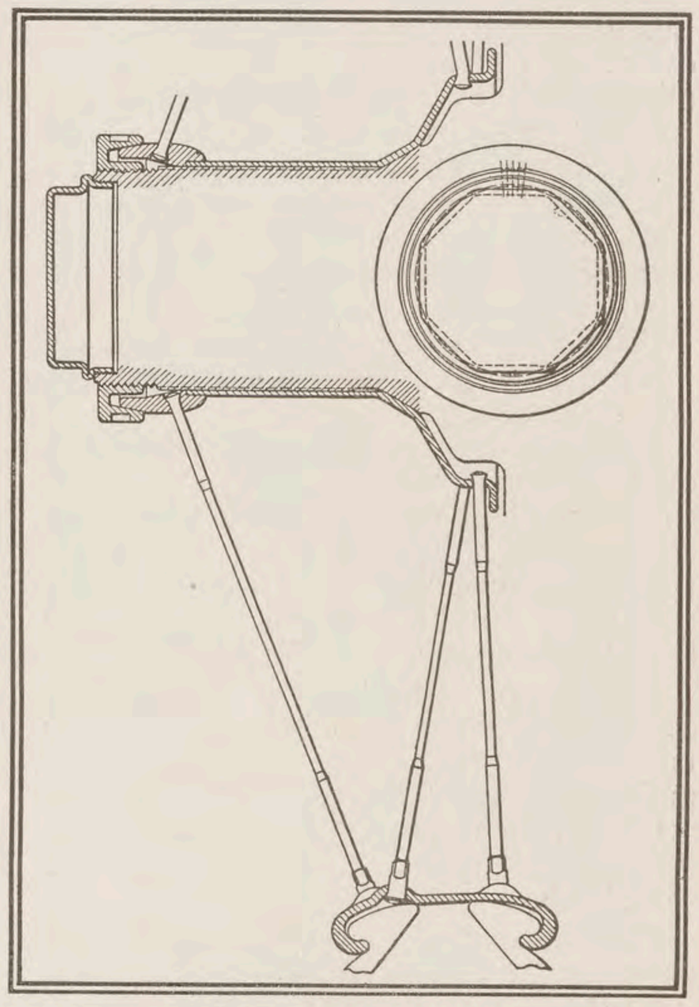


Fig. 4. — Roue "Rudge Whitworth"; remarquer le principe du triple rayonnage. et le système de serrage sur le moyeu.

Ces deux systèmes Rudge Whitworth et R. A. F. sont employés surtout avec les roues à rayons métalliques, mais cependant il est bon de faire remarquer que la Maison Rudge construit des roues également métalliques, mais ayant l'aspect extérieur des roues en bois et possédant le même système de fixation.

Enfin, certains constructeurs comme Panhard, utilisent les roues amovibles en bois, avec moyeu Rudge-Withworth.

La Maison Renault a adopté pour ses roues amovibles un dispositif sensiblement différent : les roues Renault sont en bois ; le moyeu de la roue est monté sur la fusée et l'ensemble des rais réunis sur un faux moyeu extrêmement étroit vient s'enfiler sur le moyeu sur lequel il porte par une partie cannelée. La roue est fixée par un écrou qui appuie sur un flasque et qui est tenu en place par deux ergots.

La roue Sankey est fixée soit d'une façon analogue à celle de la roue Renault, soit plutôt au moyen d'un certain nombre de goujons implantés dans le flasque intérieur du moyeu et disposés suivant une circonférence. Ces goujons pénètrent dans des trous de la roue et servent à la fois à son centrage et à son entraînement. Pour monter une roue, on l'enfile donc sur les goujons du moyeu, et on place ensuite un flasque amovible qui vient couvrir l'extrémité des goujons et qui est fixé sur eux au moyen d'écrous borgnes.

On retrouve un procédé très analogue de fixation des roues amovibles Michelin : le voile plein de ces roues est percé près du centre d'un certain nombre de trous disposés suivant une circonférence, trous qui viennent s'enfiler sur un même nombre de goujons. Des écrous immobilisent la roue sur les goujons. Une particularité de la roue Michelin, c'est que la portée de l'embase des goujons dans le voile de la roue, de même que la portée des écrous de l'autre côté de ce même voile, se fait suivant une calotte sphérique, ce qui permet aux goujons de ne pas travailler au cisaillement.

Dans les roues à voile plein Fiat, qui sont très analogues par ailleurs aux roues Michelin, les portées des embases des goujons et des écrous sont plates.

Même mode de fixation pour certaines roues construites par Peugeot, en particulier pour ses quadrilettes : le faux moyeu de la roue est formé par le tambour de frein, et c'est la toile de ce tambour de frein qui est fixée au moyeu par un certain nombre de goujons, comme dans la roue Fiat.

La même Maison Peugeot emploie également sur certaines de ses voitures les roues en bois qui sont fixées sur les moyeux, comme les roues Sankey. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, il existe une grande variété de moyens de fixation des roues amovibles sur leurs moyeux.

LES ROUES EN BOIS

Commençons par les roues en bois qui sont les plus anciennes.

Les roues en bois sont montées autour d'un moyeu en métal composé d'un tube terminé par un flasque fixe. Un flasque mobile peut coulisser sur le tube et vient serrer sur le flasque fixe grâce à un certain nombre de goujons ou de boulons qui traversent les deux.

La roue se compose d'un certain nombre de rais et de la jante. Les rais ont une section généralement ovale, quelquefois circulaire, et se terminent vers le centre de la roue par une emplanture prismatique. La forme de l'emplanture est telle que lorsque les rais sont réunies, les emplantures sont jointives.

A l'extrémité extérieure des rais est ménagé un petit tenon cylindrique qui vient s'engager dans la jante.

Celle-ci est en bois courbé et porte un certain nombre de trous correspondant aux tenons des rais.

L'assemblage des rais et de la jante est consolidé par l'adjonction d'un cercle en acier qui est entré à force à l'extérieur de la jante en bois. Dans les roues d'automobiles, ce cercle est généralement remplacé par la jante à crochets sur laquelle viendra se fixer l'enveloppe.

Autrefois, l'embattage de la jante en acier sur la jante en bois d'une roue se faisait, comme on le pratique encore maintenant pour les roues des voitures attelées : on faisait rougir au feu le cercle en acier de la roue qui augmentait, ce qui dilatait par conséquent son diamètre intérieur.

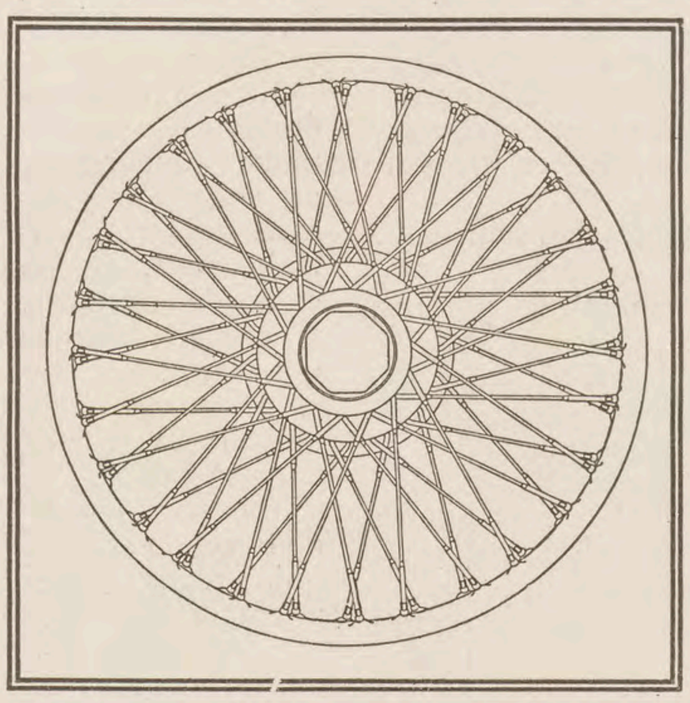


Fig. 5. — Roue à rayons métalliques.

On plaçait alors ce cercle rouge sur la roue, et on refroidissait en jetant de l'eau dessus : il se contractait en serrant fortement sur le bois de la jante, et en forçant par conséquent l'assemblage des rais et de celle-ci à se bloquer.

Actuellement, on n'emploie plus ce procédé archaïque pour fabriquer les roues d'automobiles. Le cercle en acier est placé à froid sur la jante en bois ; il a par conséquent au moment où on l'y place un diamètre légèrement supérieur au diamètre extérieur de la roue assemblée. On porte ensuite le tout sur un plateau entouré par un certain nombre de presses hydrauliques, dont les pistons sont disposés concentriquement comme les rayons d'une roue. Ces pistons viennent presser sur toute la périphérie de la jante en acier, et, lorsqu'on fait agir la pression de l'eau, ils compriment suffisamment le cercle pour qu'il vienne serrer très fortement sur la jante en bois.

On obtient ainsi une précision et une solidité beaucoup plus grande qu'avec l'ancien système d'embattage à chaud. Pour plus de sécurité, la jante en acier est ensuite fixée sur la jante en bois au moyen d'un certain nombre de vis , il ne reste plus qu'à y percer le trou par lequel passera la valve.

Les roues en bois encore assez employées à l'heure actuelle sont les plus légères qui existent. Si elles sont bien faites, elles présentent une assez grande solidité, moins grande cependant que celle des roues en fil d'acier. Le bois qu'on emploie pour faire les roues est de l'acacia d'Amérique ou hickory. Il est indispensable que ces bois soient très secs pour que la roue soit solide, et c'est malheureusement par défaut de séchage préalable du bois que pêchent la plupart des roues.

ROUES A RAYONS EN FIL D'ACIER

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, les anciennes roues à rayons en fil d'acier ont été abandonnées parce que peu solides. Comment a-t-on pu, sans trop changer leur aspect général, leur donner ces qualités de solidité qui leur manquaient ? Examinons pour le comprendre comment travaille une roue à rayons métalliques.

Le moyeu est, en quelque sorte, suspendu à la jante par les rayons qui se trouvent momentanément au-dessus de lui. Il s'exerce donc sur ces rayons supérieurs une traction égale au poids de la voiture.

Quand les roues roulent, les rayons qui supportent cette traction se substituent les uns aux autres, et un rayon précédemment tendu devient inerte lorsqu'il se trouve en dessous du moyeu. Il en résulte que chacun des rayons subit alternativement une série de tractions et de compressions et que, par conséquent, en raison de l'élasticité du métal, la longueur de ces rayons varie.

Si, lors du montage de la roue, on n'a pas pris de précautions spéciales, il est facile de voir que les points d'assemblage des rayons d'une part avec le moyeu, et d'autre part avec la jante vont jouer perpétuellement par suite de l'allongement et du raccourcissement périodique des rayons, d'où usure et cisaillement du métal et mise hors de service rapide de la roue.

On remédie à cet inconvénient en donnant aux rayons pendant, le montage de la roue, une tension initiale, supérieure à l'effort le plus grand qu'ils seront amenés à supporter. C'est leur élasticité qui, alors, les maintiendra tendus, et lorsque le poids de la voiture ne leur sera plus appliqué, leur tension moléculaire diminuera, mais ils conserveront leur dimension primitive.

C'est grâce à ce principe qu'on peut construire actuellement des roues à rayons en fil d'acier qui présentent une très grande solidité ; cette solidité est d'ailleurs très supérieure à celle des roues en bois, aussi bien dans le sens des rayons que dans le sens perpendiculaire.

On attribue, en outre, aux roues à rayons en fil d'acier une certaine élasticité que n'ont pas les roues en bois et qui améliorerait dans une certaine mesure la douceur de suspension des voitures.

Pour donner aux roues à rayons métalliques le maximum de rigidité dans le sens transversal, on leur a appliqué le principe dit du triple rayonnage. Pour comprendre ce dispositif, il faut se rappeler que les rayons des roues métalliques ont une très faible section et que s'ils résistent parfaitement aux efforts de traction, ils sont par contre beaucoup trop minces pour pouvoir résister sans se tordre aux efforts de compression. On s'est donc ingénié à construire la roue en fil d'acier de telle façon que la jante prise dans sa largeur d'une part, les différents rayons et le moyeu d'autre part, forment des séries de triangles indéformables qui assurent à la roue une très grande rigidité dans le sens transversal.

L'examen des figures jointes à cet article, montrera mieux que de longs discours le principe du triple rayonnage.

Indiquons enfin en terminant qu'on n'emploie plus actuellement, pour les roues à rayons en fil d'acier, et cela depuis longtemps, que des rayons dits tangents, (c'est-à-dire que les rayons sont tangents à une circonférence concentrique à l'axe) par opposition aux rayons directs employés autrefois et qui, eux, concouraient tous sur l'axe.

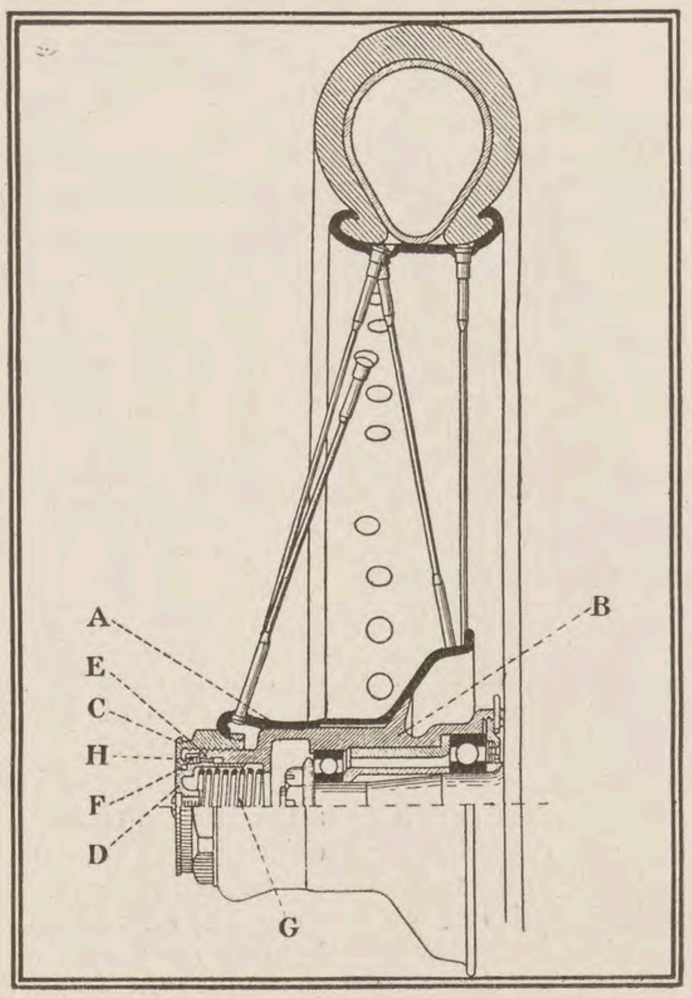


Fig. 6. — Roue amovible R. A. F. et son moyeu. A. Faux moyeu. — B. Moyeu. — C. Chapeau de roue. — D. Bouchon de verrouillage. — E. Filetage du moyeu. — F. Encoches du verrou circulaire. — G. Ressort du bouchon de verrouillage. — H. Ressort circulaire.

LES ROUES SANKEY

La construction des roues Sankey est très particulière et extrêmement ingénieuse.

Supposons que l'on recouvre une roue en bois d'une mince feuille de tôle qui épouse soigneusement toutes les variations de forme extérieure des rayons et de la jante. Portons l'ensemble de la roue dans un feu violent de façon à détruire complètement l'ossature en bois et à ne plus conserver qu'une sorte de corps creux en tôle. Sectionnons ce corps creux par son plan de symétrie : nous obtenons deux moitiés identiques.

La roue Sankey se fabrique par un procédé exactement inverse de celui que nous venons d'employer pour obtenir nos deux moitiés du moule de la roue en bois.

Au moyen de matrices, on emboutit deux tôles pour donner à chacune la forme d'un demi-moule. On soude ensuite à la soudure autogène les deux moitiés iden-

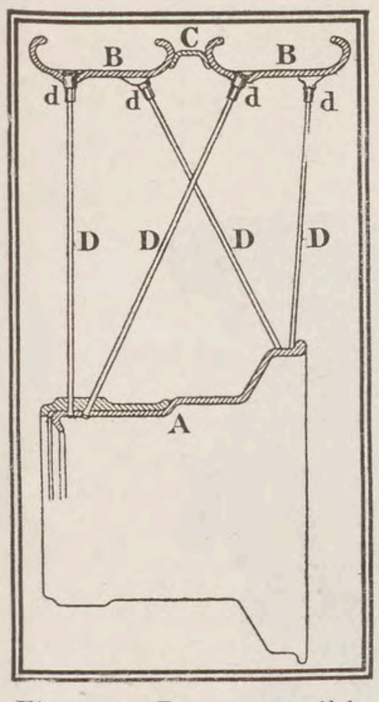


Fig. 7. — Roue amovible R. W., pour bandages jumelés. — A. Moyeu. — B. Jantes. — C. Entretoise. — D D D D. Rayons. — dddd. Ecrous.

tiques ; on y ajoute à l'extérieur une jante en acier qu'on y fixe toujours par le même procédé de soudure autogène, et on obtient finalement, comme il est facile de le voir, une roue en tôle d'acier creux qui présente, extérieurement, exactement l'aspect d'une roue en bois.

Les roues Sankey sont, en général, un peu plus lourdes que les roues en bois, mais présentent sur celles-ci l'énorme avantage d'être plus solides et d'être parfaitement insensibles aux variations de l'état hygrométrique de l'air.

LES ROUES A VOILE PLEIN

Il y a plusieurs systèmes actuellement employés de roues à voile pleins en France ; le système Michelin est de beaucoup le plus répandu ; aussi nous bornerons-nous à lui pour la description que nous voulons en faire.

La roue Michelin se compose de deux parties : la jante d'une part, et le voile d'autre part. Ce voile est formé d'une tôle emboutie ayant la forme générale d'un tronc de cône dont les bords extérieurs seraient rabattus à angle droit. C'est sur ces bords extérieurs rabattus qu'on vient fixer la jante au moyen de rivets.

Au centre du tronc de cône est percé un trou circulaire qui laissera passer le moyeu, et très généralement le pourtour de ce trou est renforcé par une collerette. Pour donner davantage de rigidité aux roues et réduire eur poids au minimum, on donne à la tôle qui forme le voile une épaisseur qui diminue du centre à la circonférence.

La roue à voile plein présente des qualités assez précieuses à côté de certains inconvénients. Elle est simple de fabrication et coûte bon marché. D'autre part, elle est d'un entretien extrêmement facile, plus facile même que celui des roues en bois.

Malheureusement elle est lourde, ce qui a l'inconvénient d'augmenter dans une voiture le poids non suspendu ; en outre, elle est très sonore et joue le rôle d'une caisse de résonnance pour amplifier les bruits qui se produisent dans le pont arrière.

Enfin on lui reproche, pour les voitures très lourdes, de manquer quelquefois de rigidité transversale.

Elle présente, par contre, un avantage assez sérieux pour qui l'emploie ; elle permet de jumeler très aisément, c'est-à-dire qu'on peut monter l'une à côté de l'autre deux roues lorsque le poids supporté par l'essieu est trop considérable pour la dimension de pneu qu'on a adoptée.

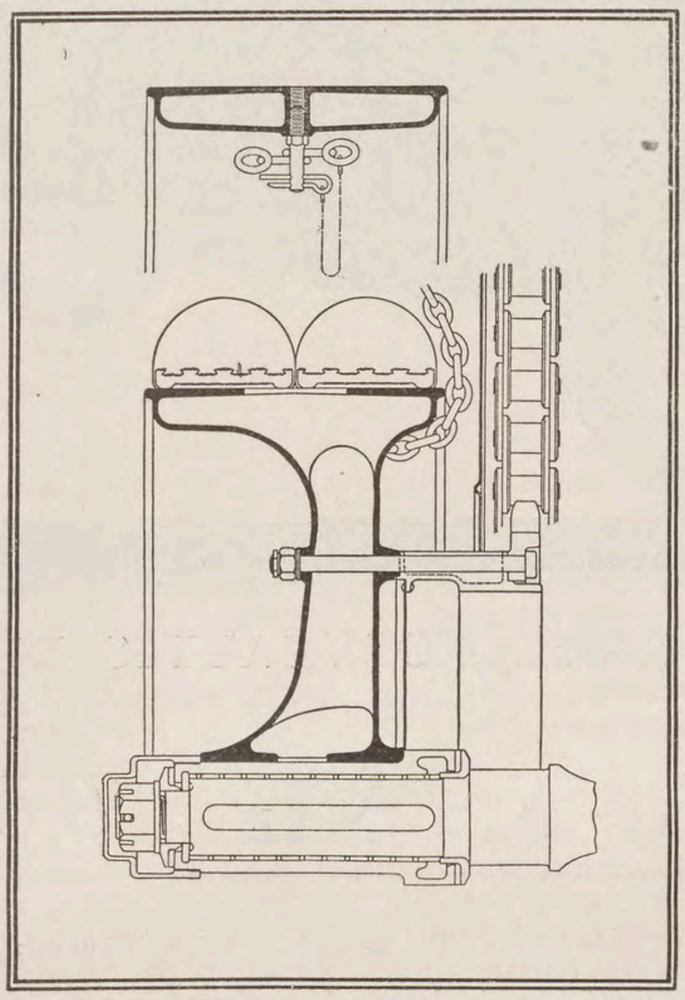


Fig. 9. — Roue en acier coulé pour camions.

On a fait un grand nombre de modèles de roues à voile plein : la roue Michelin est une des plus simples.

Certaines roues comprennent deux flasques tronconiques qui viennent s'appuyer à l'intérieur de la jante par le pourtour de leur grande base, et qui sont serrés l'un contre l'autre au centre, au moyen d'un gros écrou vissé sur le moyeu ; on obtient ainsi un ensemble très rigide, et qui peut comporter l'emploi d'une jante amovible ou même démontable.

Dans d'autres systèmes, le voile plein est formé par une tôle gaufrée : imaginez que vous preniez une bande de tôle, ayant pour longueur le rayon de la roue, et que vous plissiez cette tôle perpendiculairement à sa grande dimension, en faisant de la tôle ondulée. Enroulez alors cette tôle *à plat* autour de l'un de ses bords : vous obtiendrez un disque, qui sera fermé suivant un rayon par une ligne de soudure autogène, et qui portera un gaufrage, très accentué vers le centre, presque nul vers la périphérie.

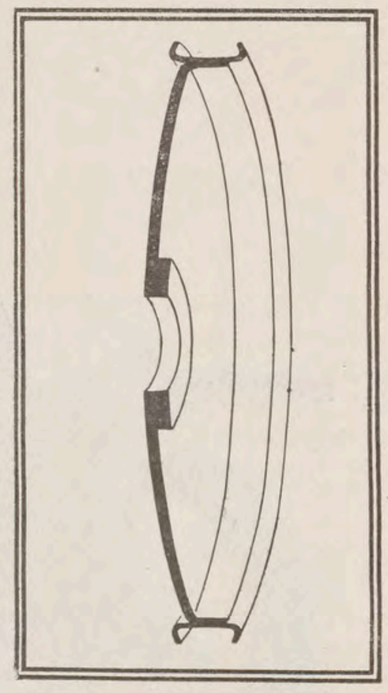


Fig. 8. — 1/2 coupe d'une roue Michelin. Remarquer l'épaisseur progressivement décroissante du voile, depuis le centre jusqu'au bord.

D'autres roues ont un voile ondulé circulairement, pour augmenter leur élasticité : si nous les coupons par un plan passant par leur axe, nous obtenons, de chaque côté de celui-ci, une section en forme d'S.

Enfin, on recouvre parfois les roues à rayons en fil d'acier de calottes en tôle légère qui leur donnent l'aspect de roues pleines : le but poursuivi est d'en faciliter l'entretien en empêchant la boue et la poussière de venir rouiller les rayons.

Sur les voitures très rapides, en *habillant* ainsi les roues arrières, on diminue la puissance absorbée par leur ventilation, et on gagne un peu de vitesse.

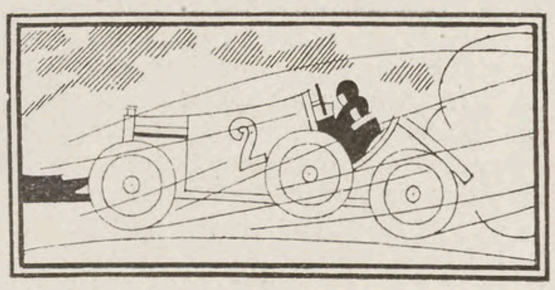
***

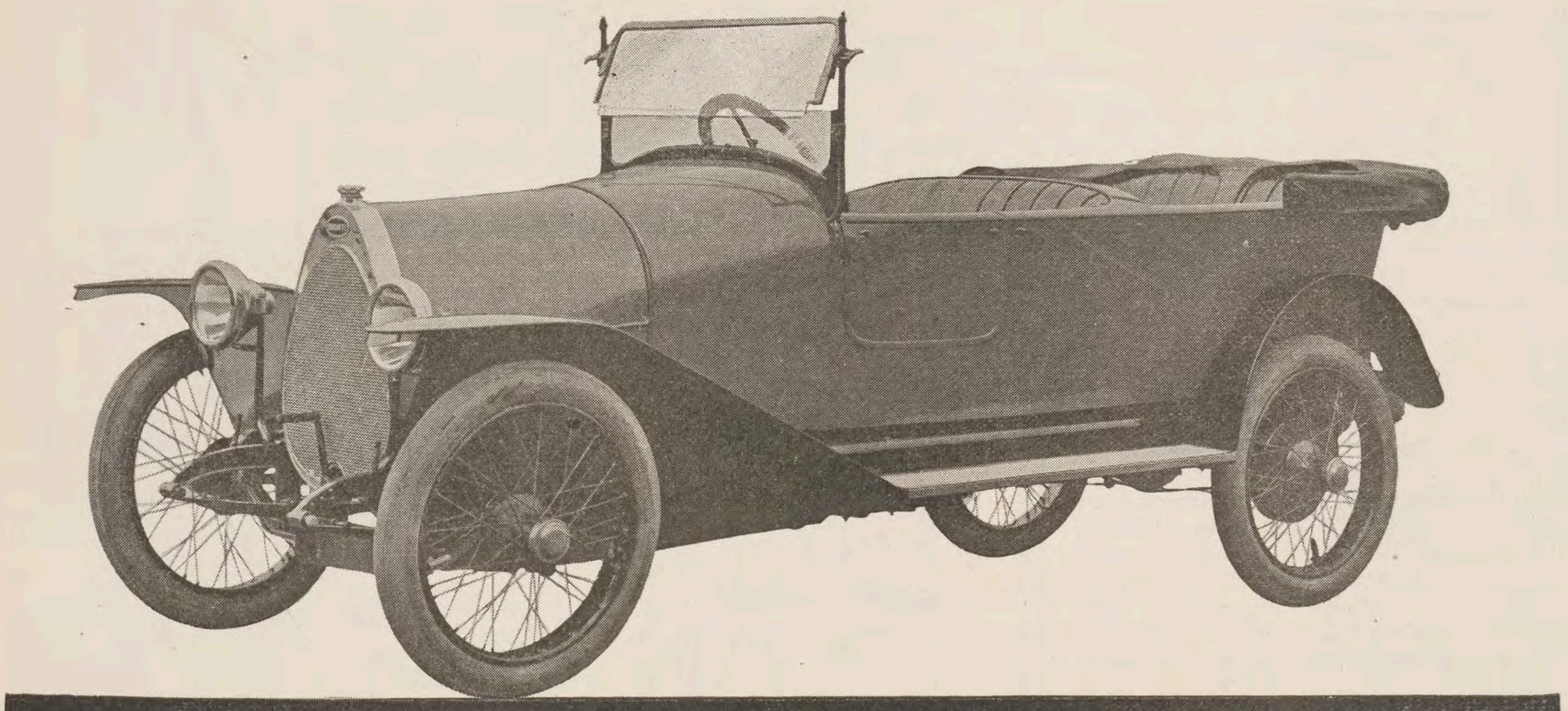
Que concluerons-nous de cette étude ? Il est difficile à l'heure actuelle de prédire quel sera le sort réservé aux différents systèmes de roues. Cependant, en raison des qualités de bon marché et d'entretien facile des roues à voile plein, on peut pronostiquer pour elles un certain avenir pour les voitures bon marché.

Pour les voitures lourdes et rapides, on préférera les roues à rayons métalliques.

Enfin, pour les voitures de ville et les voitures moyennes, les roues en bois jouiront encore probablement d'une certaine faveur pendant quelques années tout au moins.

Henri Petit.





LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

LE PUR-SANG BUGATTI

AFFIRMER qu'une voiture dépasse en palier la vitesse de 100 kilomètres à l'heure, tout en ne consommant que 7 l. 5 aux 100 kilomètres, paraît être singulièrement osé : c'est cependant ce que permet de faire la voiture Bugatti.

Faire une petite voiture à la fois solide, extra-rapide et économique, est un problème extrêmement compliqué auxquels se sont heurtés, d'ailleurs sans le résoudre, un très grand nombre de constructeurs. Il fallait pour le mener à bien tout le sens mécanique et l'expérience de l'ingénieux constructeur de Molsheim; Bugatti a eu sur la construction automobile tout entière une influence considérable par les innombrables inventions qu'il a non seulement fait breveter, mais encore essayées et appliquées. Il n'est donc pas étonnant, pour qui connaît l'homme et son œuvre, de voir qu'il a pu réaliser la voiture qu'il a faite.

Il a fallu onze ans pour mener à bien cette tâche ; c'est, qu'en effet, les qualités réunies dans la voiture Bugatti n'ont pu être acquises qu'à force de travail et de patience dans la mise au point.

Faire aller vite une petite voiture sur bonnes routes, c'est chose facile et à portée de tout le monde. Il suffit de la munir d'un moteur puissant, et le problème est résolu. Oui, mais ce moteur puissant va consommer beaucoup d'essence ; le châssis sera léger, ne va pas tenir, et si la route devient tant soit peu mauvaise, la suspension mal étudiée la rendra inhabitable, dangereuse même, ainsi qu'en l'ont témoigné malheureusement les si nombreux accidents survenus depuis quelque temps avec des voitures trop légères.

Pour qu'une voiture soit à la fois économique et rapide, il faut en effet qu'elle réunisse des qualités bien difficilement compatibles.

Son moteur doit être puissant, nous l'avons toujours dit, mais il faut que cette puissance soit obtenue par une étude serrée d'un rendement qui, seul, peut procurer l'économie. Il faut également que l'ensemble soit léger, et constitué par conséquent en matériaux de tout premier choix, en pourchassant le poids inutile jusque dans les moindres recoins. Il faut enfin, et cela d'autant plus que la voiture est plus légère, que la suspension soit parfaitement réalisée.

En dehors de l'étude du moteur, c'est peut-être cette question de suspension qui a retenu le plus longtemps l'attention de Bugatti : il est vraiment stupéfiant de se sentir emporté sur une route médiocre par une voiture Bugatti : en abordant la mauvaise route, on a par avance l'impression que l'on va être réellement secoué et que la voiture va se promener d'un côté à l'autre de la route ; on est agréablement surpris de constater qu'au contraire, la voiture suit imperturbablement sa route, sans déviation et sans effort de la part du conducteur, tandis que les passagers restent tranquillement sans quitter leur siège.

Ces qualités de tenue de route, essentielles pour la petite voiture, ont été mises particulièrement en lumière sur les voitures Bugatti qui ont pris part à la course du Mans de l'année dernière : alors que certains concurrents étaient obligés de ralentir sur certaines portions de routes médiocres, et paraissaient suivant l'expression bien connue « en avoir plein les bras », on voyait passer, au contraire, les voitures Bugatti à toute allure, accélérant même dans les descentes, sans que les roues quittassent le sol.

La suspension de la Bugatti, si faible que soit son poids, est nettement supérieure à celle de maintes grosses voitures, et quant à sa tenue de route elle est réellement supérieure à tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour, même sur les voitures les plus importantes.

Ce résultat, qui paraît dû à quelque secret plus ou moins mystérieux, est simplement la conséquence de l'application d'une série de dispositifs imaginés successivement par Bugatti et figurant dans ses innombrables brevets.

La nouveauté de l'année dans les voitures Bugatti, c'est la voiture dont le moteur a seize soupapes : celles-ci sont disposées, comme on le sait, dans la culasse des cylindres, et commandées par des poussoirs courbes selon le procédé employé depuis si longtemps par Bugatti, et qui lui a toujours donné d'excellents résultats.

Il en résulte que le remplissage des cylindres reste parfait à toutes les allures, ce qui permet de maintenir presque constant le couple du moteur jusqu'au plus haut régime.

LA HUIT CYLINDRES

Non content de faire une petite voiture extra-rapide, Bugatti présentera sa nouvelle 8 cylindres au Salon. Le moteur aura 65 $^{m}/_{m}$ d'alésage et 100 $^{m}/_{m}$ de course ; les essais faits avec ce châssis permettent de garantir une consommation de 9 litres au 100 kilomètres, alors que la vitesse atteinte oscillera autour de 120 kilomètres à l'heure.

Le châssis a des dimensions suffisantes pour supporter une carrosserie relativement importante à quatre places, ou un coupé, une conduite intérieure, etc. La 8 cylindres Bugatti, qui sera la voiture de tourisme par excellence unissant les qualités d'économie, de vitesse et de confort, pourra être également, grâce à son silence de fonctionnement et à sa grande souplesse, la parfaite voiture de ville.

LES SUCCÈS DE BUGATTI EN COURSE

Nous avons fait allusion, plus haut, au succès obtenu l'an dernier au Mans par les voitures Bugatti, lesquelles ont remporté de haute lutte la première place. Mais ce n'était là que le prélude de ce qu'elles devaient faire cette année.

Au Grand Prix d'Italie, à Brescia, en effet, Bugatti avait engagé quatre voitures : ces quatre voitures se sont classées première, seconde, troisième et quatrième, fait sans précédent dans l'histoire des courses.

Remarquez, en outre, que les quatre championnes françaises se suivaient à quelques minutes d'intervalle, faisant éclater ainsi, aux yeux de tous, l'homogénéité de la construction.

Il faut regretter que la date du Circuit de Brescia, trop rapprochée de celle du Grand Prix du Mans, n'ait pas permis à Bugatti de nous montrer, sur le circuit de la Sarthe, ses quatre merveilleuses petites voitures : mais le temps lui a matériellement manqué pour le lui permettre.

LES GRANDES QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

LES RADIATEURS

Par Henri PETIT

Les organes d'une voiture automobile sont, en général, extrêmement robustes, et ils peuvent non seulement assurer les fonctions qui leur sont dévolues par le constructeur, mais encore, pour la plupart, supporter, sans être trop endommagés, des chocs accidentels.

Certains d'entre eux, cependant, ont une constitution plus fragile ; le moins accommodant de tous à cet égard, est sans conteste, le radiateur.

On connaît son rôle : c'est un échangeur de température entre l'eau qu'il contient et l'air atmosphérique qui le baigne. La place la plus avantageuse pour le radiateur se trouve donc à l'avant, là où à cause du mouvement de la voiture, il se trouve le mieux balayé par l'air froid.

La question de l'emplacement des radiateurs a fait autrefois l'objet d'assez nombreuses discussions, et a donné lieu à diverses solutions.

Primitivement, le radiateur était généralement placé en-dessous du châssis à l'avant de la voiture, masquant par conséquent l'essieu avant. Fort mal placé à cet endroit, il était exposé non seulement à tous les chocs dus à des manœuvres maladroites, mais encore à toutes les rencontres de cailloux un peu volumineux, de bornes, de butées de portes qui se trouvent trop souvent à l'entrée des garages, bref, ils périssaient souvent par accident. De plus, il était très difficile de le fixer d'une façon suffisamment solide au châssis auquel il était simplement suspendu.

Aussi on remonta bientôt le radiateur au-dessus du châssis en le maintenant toujours à l'extrême point avant. Pour des raisons d'esthétique autant que pour des questions de bon équilibrage de la voiture, on fut amené peu à peu à le reculer sur le châssis, et sur les voitures actuelles il se trouve toujours sensiblement dans le plan vertical de l'essieu avant : on obtient ainsi un aspect plus dégagé et moins lourd de la voiture, et en même temps une meilleure répartition des masses.

En même temps qu'évoluait la position du radiateur placé à l'avant, prenait naissance avec Renault, vers 1900, une autre école au point de vue emplacement des radiateurs. Sur les voitures Renault construites, en effet, avant 1904, le radiateur se composait, de deux faisceaux de tubes pourvus d'ailettes disposées de part et d'autre du capot. Celui-ci fermait hermétiquement, et l'intérieur ne pouvait communiquer avec l'atmosphère que par les faisceaux du radiateur.

Un ventilateur disposé sur le volant du moteur aspirait l'air dans le capot et obligeait, par conséquent, l'air extérieur froid à traverser les faisceaux du radiateur en les refroidissant.

Vers 1904, le constructeur de Billancourt adopta une nouvelle forme et une nouvelle position de radiateur qu'il a conservée jusqu'à maintenant : il le place non plus à droite et à gauche du capot, mais en arrière, entre le capot proprement dit et la planche-tablier. Le système de circulation d'air reste le même : c'est toujours le volant ventilateur qui aspire l'air dans le capot et oblige l'air extérieur à traverser le radiateur.

La position du radiateur derrière le capot oblige, en général, dans les voitures qui ne sont pas très rapides, à employer un volume d'eau plus considérable parce que l'eau du radiateur est moins bien refroidie par l'air que lorsqu'il est placé devant. Par contre, la suppression du radiateur à l'avant donne au moteur et à tous ses organes accessoires une accessibilité extrême : on peut accéder à toutes les parties du moteur placées sur le châssis, aussi bien que s'il était disposé sur des trétaux dans un atelier : ce n'est pas un mince avantage et ces considérations ont amené un certain nombre de constructeurs à suivre l'exemple de Renault pour la position de leurs radiateurs.

C'est ainsi que, successivement, Charron, Th. Schneider, Bayard-Clément, Hurtu et quelques autres de moindre importance ont disposé leurs radiateurs en arrière du capot.

Pour ne pas tomber dans les brevets Renault qui portent sur l'aspiration de l'air par un ventilateur dans le capot, ces constructeurs ont, au contraire, disposé au centre du radiateur un ventilateur soufflant qui envoyait l'air du capot à travers les tubes.

Ce mode de circulation d'air était certainement inférieur à celui qu'emploie Renault : l'expérience montra que le refroidissement était, en général, insuffisant avec ce système de radiateur, et peu à peu, tous ceux qui l'avaient adopté l'abandonnèrent successivement.

Parmi les constructeurs français, il n'y a plus maintenant que Renault seul qui maintienne son radiateur à l'arrière. Il a perfectionné du reste très fortement les détails de l'installation, et on pourra voir au Salon, en particulier sur le châssis de la 40 HP six cylindres, que le radiateur, quoique placé derrière le moteur, n'a pas une surface plus grande que lorsqu'il est à l'avant : des aubages fixes dirigent les filets d'air de l'extérieur vers les faisceaux de tubes, et bien que le volant soit encore pourvu d un ventilateur, le refroidissement serait suffisant à grande vitesse rien que par la ventilation directe.

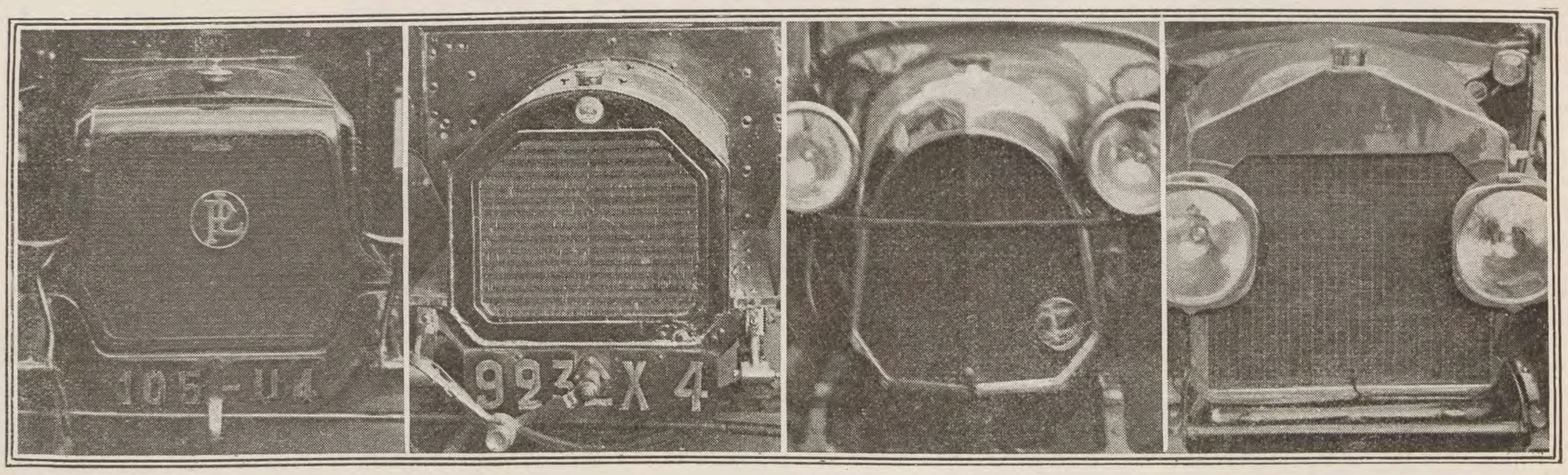
Nous avons eu l'occasion de constater au cours d'une journée très chaude qu'on ne perdait pas une goutte d'eau par évaporation avec un radiateur ainsi disposé.

FORMES DES RADIATEURS

Voilà pour ce qui concerne l'emplacement des radiateurs. Parlerons-nous de leurs formes ?

Nous sommes obligés sur ce point de nous limiter, car la forme d'un radiateur dépend essentiellement du goût et parfois du caprice de son constructeur et n'a sur les qualités de cet appareil qu'une influence presque toujours négligeable.

Les radiateurs actuels sont généralement constitués par un collecteur inférieur et un collecteur supérieur mis en communi-

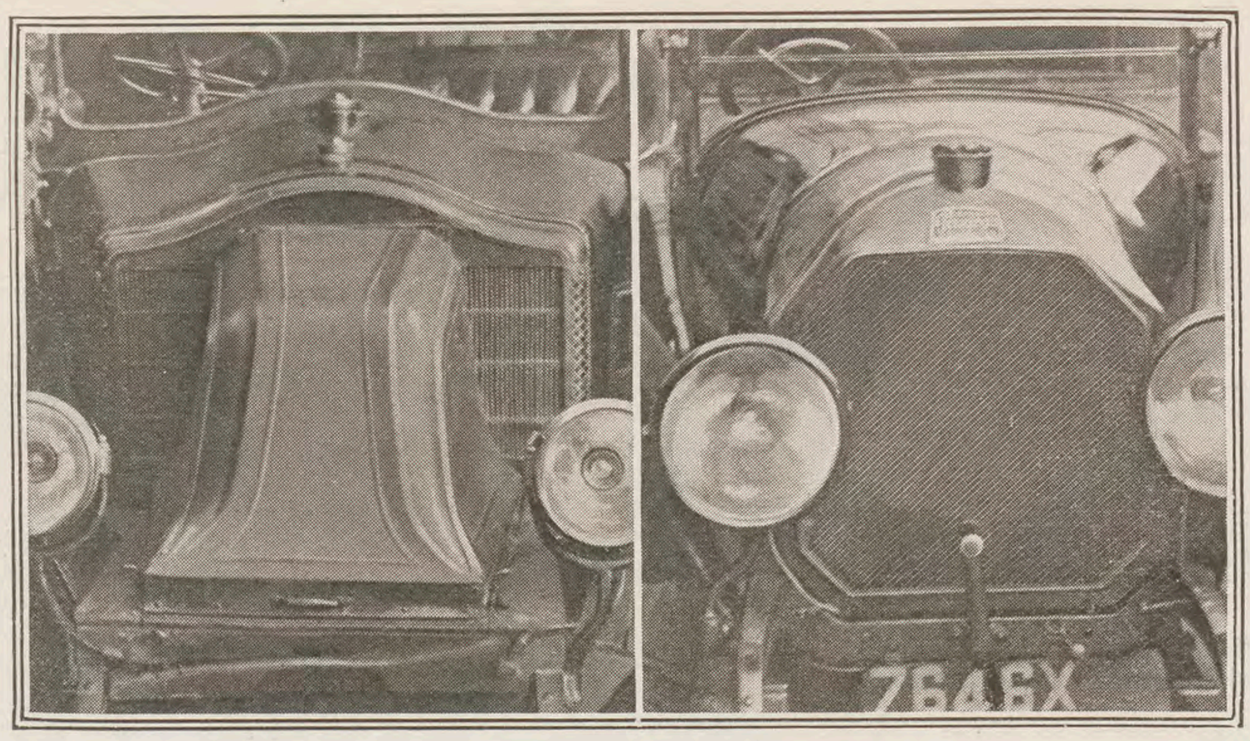


Quelques formes anciennes de radiateurs. Les faisceaux radiants sont terminés en avant par une face plane (sauf sur le Zedel, qui a déjà la forme dite en coupe-vent). Dans les deux premiers radiateurs, les tubes à ailettes sont disposés horizontalement (circulation par pompes). Dans les deux autres, les tubes sont verticaux.

cation par un faisceau de tubes. Ces tubes sont munis d'ailettes pour augmenter leur surface de contact avec l'air.

Dans les radiateurs d'autrefois, le collecteur inférieur et le collecteur supérieur communiquaient toujours en dehors des tubes par des capacités placées latéralement : le réservoir du radiateur avait la forme d'un cadre dont le centre était occupé par le faisceau tubulaire.

A l'heure actuelle, on tend de plus en plus à supprimer ces capacités latérales et à réunir les collecteurs supérieur et inférieur, par de simples tôles pleines. On y trouve d'assez nombreux avantages.



Le radiateur Renault a une forme bien spéciale caractéristique. Le faisceau radiant est constitué par des tubes verticaux à parois lisses. Le radiateur Peugeot est arrondi vers le haut.

D'abord il est inutile de ménager des chicanes comme on le faisait autrefois pour obliger l'eau à passer dans le faisceau radiant : elle n'a, en effet, pas d'autre passage que celui-là et elle est bien forcée de l'utiliser. C'est là un avantage car ces chicanes se dessoudaient souvent à l'insu du conducteur qui voyait avec étonnement sa voiture, qui s'était très bien comportée jusqu'alors, consommer une grande quantité d'eau.

Mais l'avantage principal est d'un autre ordre.

Un radiateur repose sur le châssis au moyen de deux oreilles fixées latéralement sur les parois verticales qui encadrent le faisceau radiant. Bien entendu, il est fort difficile d'éviter que les déformations du châssis se transmettent au radiateur : il a donc presque forcément un petit mouvement des oreilles de fixation qui entraîne une déformation des tôles sur lesquelles elles sont fixées. Or, lorsque ces tôles constituent la paroi du réservoir, comme dans les radiateurs ancien modèle, il y a de grandes chances pour que des fuites se manifestent par suite de fissure dans les tôles, ou simplement par ce que les soudures se sont ouvertes.

Au contraire, si les tôles sur lesquelles sont fixées les ailettes servent simplement de liaison mécanique entre le collecteur supérieur et le collecteur inférieur, le danger n'est plus à craindre.

FIXATION DU RADIATEUR

Puisque nous avons effleuré cette question de la fixation du radiateur sur le châssis, examinons-la un peu plus à fond.

On a cherché depuis bien longtemps à soustraire le radiateur aux déformations du châssis. Pour ce faire, certains constructeurs, au lieu de le fixer d'une façon rigide sur les longerons, l'ont articulé soit au moyen d'axes, soit au moyen de rotules : Motobloc a été un des premiers à utiliser cette solution.

Pour maintenir convenablement le radiateur en place, on a dû alors disposer une tringle en acier fixée d'une part à la planche tablier et, d'autre part, à la partie supérieure du radiateur en arrière du bouchon.

Depuis quelques années, depuis en somme qu'on tend à supprimer les collecteurs latéraux, on a quelque peu perdu de vue ces préoccupations d'articuler le radiateur sur le châssis, et on se contente de l'y fixer d'une façon rigide en interposant quelquefois une feuille de caoutchouc ou de cuir entre les pattes et la partie supérieure du longeron. Néanmoins, on a maintenu la tringle placée entre le tablier et le radiateur, ce qui empêche celui-ci de se déformer par suite des vibrations, et ce qui assure une meilleure tenue du capot.

C'est seulement sur les camions que l'on a continué à monter les radiateurs au moyen d'articulations complétées très souvent par une véritable suspension sur ressorts.

Dans les voitures de tourisme, ainsi que je viens de le dire, on a simplifié la fixation, et on a rendu plus rigide le châssis à l'endroit où il porte le radiateur, en renforçant la traverse qui se trouve immédiatement en dessous de lui.

NATURE DU FAISCEAU RADIANT

Pour que le radiateur joue efficacement son rôle, il est nécessaire que la surface de contact de l'eau qu'il contient avec l'air extérieur soit aussi grande que possible. On a cherché à augmenter cette surface par bien des moyens lesquels ont conduit à des formes très variées du faisceau radiant.

On a essayé aussi, il y a quelques années, de fabriquer des faisceaux de radiateurs par électrolyse : sur un moule de forme convenable, on déposait dans une cuve électrolytique une couche de cuivre de quelques dixièmes de millimètre d'épaisseur : on avait ainsi un faisceau radiant d'une seule pièce sans aucune soudure qui devait présenter par conséquent les plus grandes garanties de solidité.

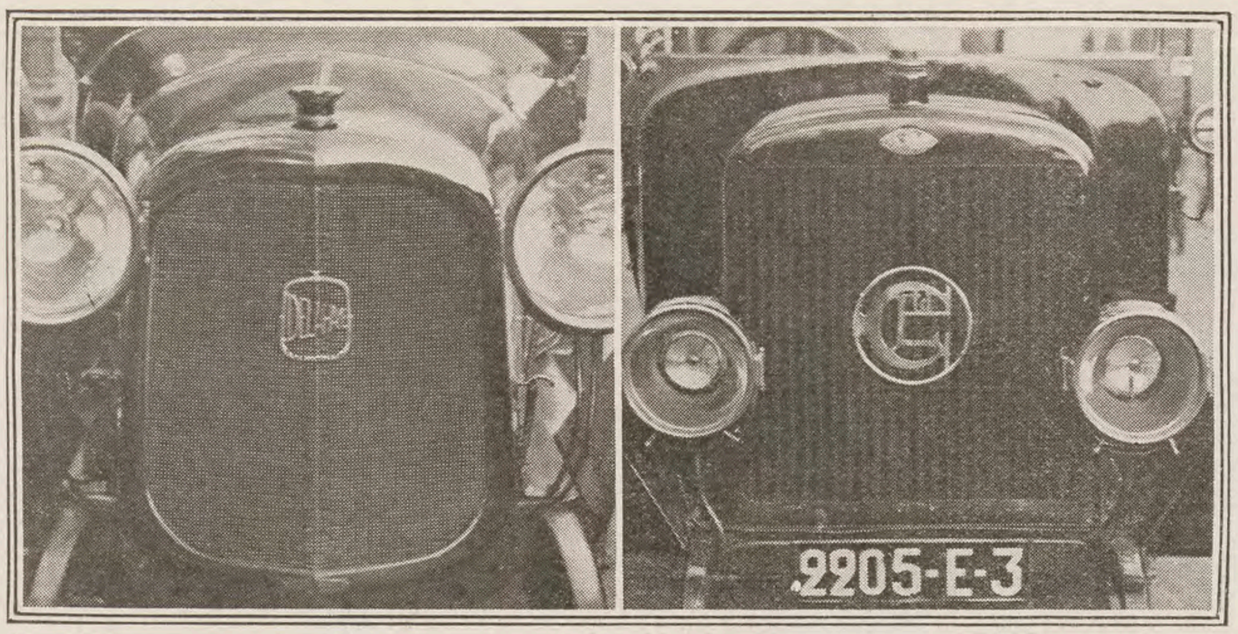
Malheureusement, l'opération était très difficile et la fabrication, à notre connaissance tout au moins, a été abandonnée. Je ne crois pas qu'elle ait été reprise depuis lors.

Nous ne parlerons pas ici des radiateurs de camions ce qui sortirait de notre sujet. Nous nous contenterons de dire un mot sur un radiateur apparu récemment sur le marché et qui, en raison de ses précieuses qualités, semble appelé à un grand avenir : c'est le radiateur à éléments démontables.

L'idée des inventeurs est la suivante : diviser le faisceau radiant en un certain nombre d'éléments, les assembler sur les collecteurs par des joints serrés par des boulons de telle sorte que si l'un des éléments vient d'être mis hors de service, soit par suite d'un choc, soit par suite de la gelée, le véhicule ne soit pas immobilisé : il suffira d'enlever l'élément abîmé et de le remplacer par un neuf, ou bien si l'on ne possède pas de rechange, de rouler provisoirement avec un radiateur de surface momentanément réduite.

On verra d'ailleurs avec plus de détails le système de radiateur démontable exposé dans un article spécial.

La forme la plus simple est incontestablement celle qui est employée par Renault : dans les radiateurs des voitures de cette marque, le faisceau radiant est formé par un certain nombre de tubes de cuivre parallèles à parois lisses.



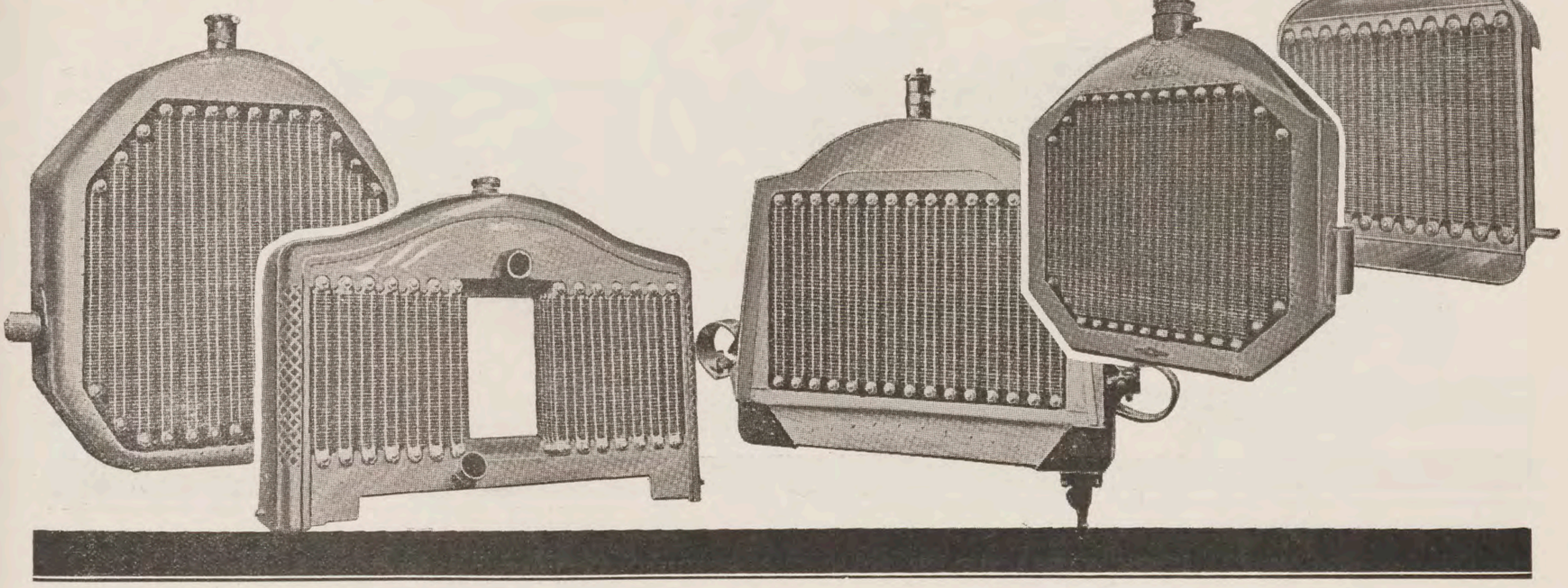
Nouvelles formes de radiateur : en coupe-vent, sur les voitures Delahaye ; il est plus haut et plus étroit que l'ancien. Charron a abandonné le radiateur derrière le capot.

On voit par ce qui précède combien les tâtonnements ont été nombreux et considérables pour l'établissement définitif d'un modèle de radiateur.

De gros progrès ont été faits dans cet ordre d'idées, et il est incontestable que les radiateurs actuels sont plus solides que ceux d'autrefois.

Malheureusement, beaucoup d'entre eux sont encore bien fragiles, et le dernier mot n'est pas dit, espérons-le, dans la construction des radiateurs.

Henri PETIT.

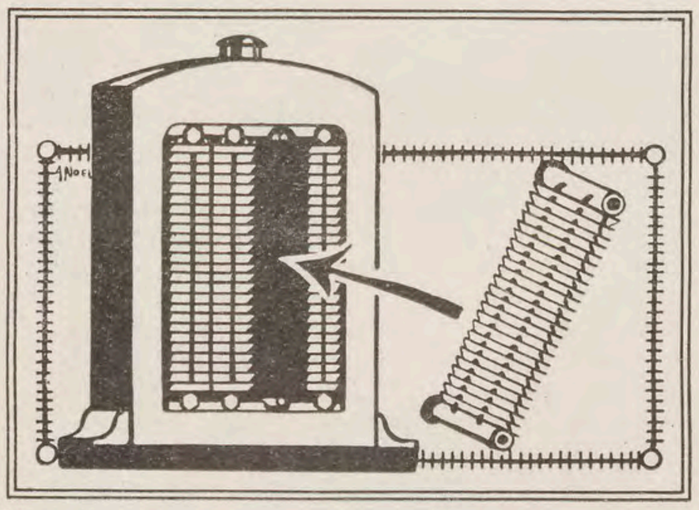


LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

LES RADIATEURS AVIOS

Un des organes les plus fragiles des voitures automobiles actuelles est certainement le radiateur. Son rôle est cependant fort important, et une avarie si minime soit-elle qui frappe cet organe, voilà la voiture immobilisée.

Malgré les progrès et les recherches faites



dans la construction des radiateurs, on est bien forcé de constater que les avaries qui peuvent les frapper sont encore trop nombreuses. Par suite des trépidations du véhicule ou même simplement à cause d'un choc contre un corps étranger, le faisceau tubulaire du radiateur peut se fissurer ou se dessouder, laissant fuir l'eau sur la route et mettant le conducteur de la voiture dans l'obligation de s'arrêter.

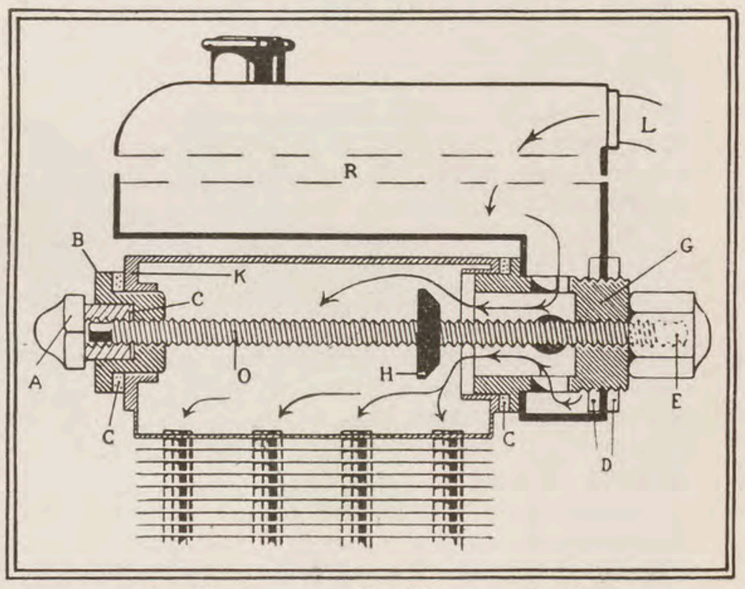
Il serait donc tout à fait intéressant de pouvoir démonter sur place chacun des éléments du faisceau tubulaire pour en effectuer le remplacement sans immobiliser le véhicule : problème difficile et qui a fait chercher longtemps, mais qui a été résolu d'une façon particulièrement remarquable et pratique par M. Chardard dans son radiateur Avios.

Ainsi que le montrent nos figures, le radiateur Avios se compose d'un certain nombre d'éléments, tous rigoureusement semblables et interchangeables. Ces éléments sont formés de tubes à ailettes, de lames ondulées, de nids d'abeilles, etc. suivant le système préféré par le constructeur. L'ensemble de ces éléments forme le bloc refroidisseur et est contenu dans une carcasse qui sert à la fois de cadre au bloc refroidisseur, et de réservoirs collecteurs, supérieur et inférieur.

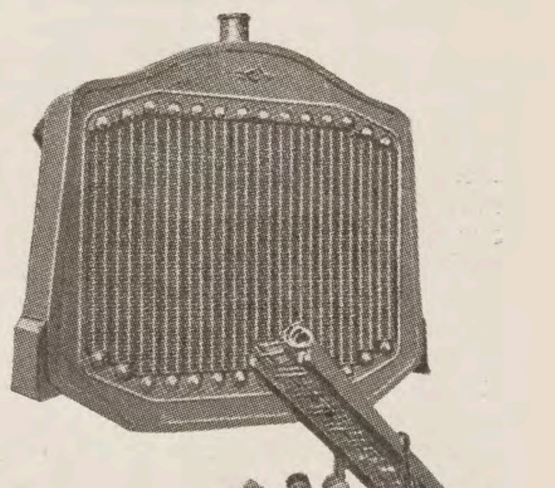
L' « Avios » permet également l'accessibilité à l'avant du moteur sans démontage du radiateur : il suffit, en effet, d'enlever quelques éléments.

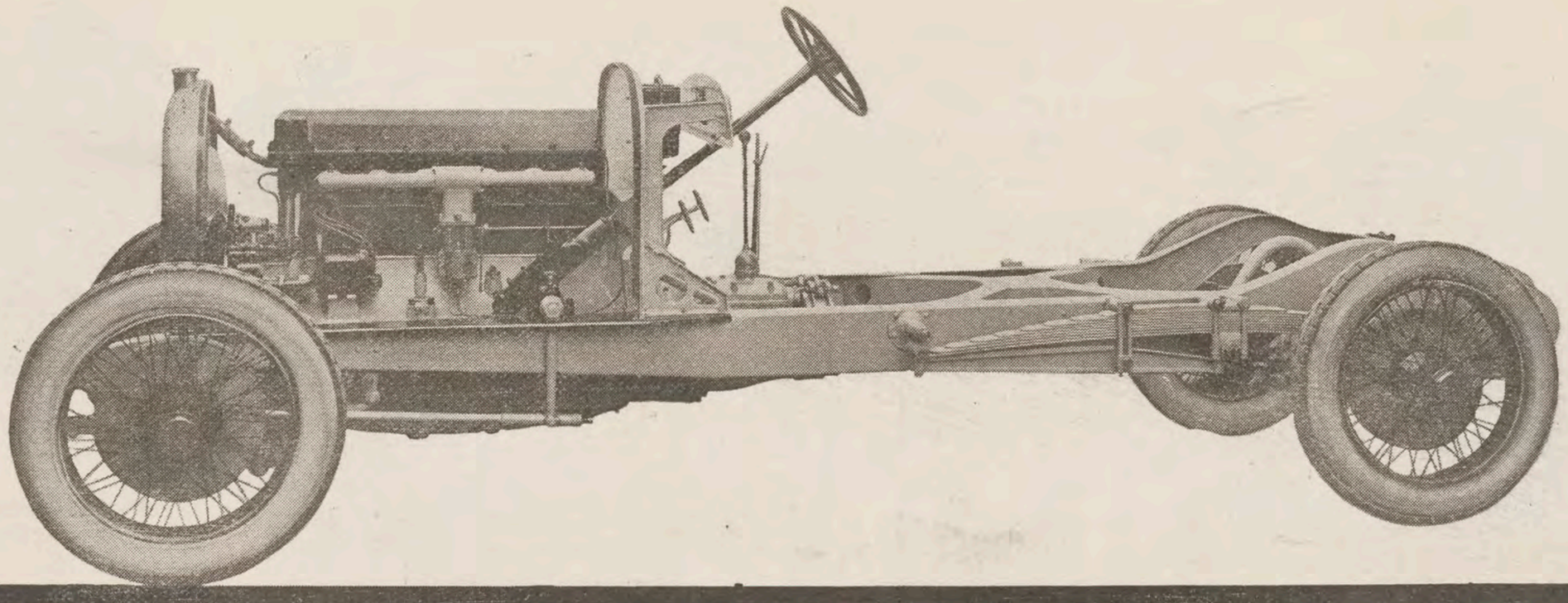
Enfin, l'existence des clapets à chaque élément permet d'augmenter le débit d'eau dans ces derniers au fur et à mesure que l'on s'éloigne des tubulures d'arrivée et de départ d'eau.

Cette invention relativement nouvelle est appelée à un immense retentissement si l'on en juge par le développement qu'a déjà pris le radiateur Avios, venu il y a à peine une année sur le marché, et si l'on veut bien surtout réfléchir aux avantages qu'il présente et que nous avons essayé de mettre en lumière. C'est la solution si longtemps cherchée et enfin trouvée.



L. Arrivée d'eau. — R. Niveau de l'eau. — G. Écrou. — E. Écrou borgne. — O. Tige-filet. — H. Tampon mobile. — C. Presse-étoupe.





LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

LA SIX CYLINDRES HOTCHKISS 1922

Faire une voiture de grand luxe, une véritable voiture de grand luxe n'est pas aussi facile qu'il apparaît dès l'abord. Une voiture de luxe, vraiment digne de ce nom en effet, doit constituer un tout harmonieux dans toutes ses parties et présenter un ensemble de qualités parfaitement équilibré.

On ne peut donc demander à une voiture de luxe d'établir aucun record en dehors naturellement de celui du confort et du silence, car dans une voiture de luxe aucune des qualités ne peut être hypertrophiée aux dépens des autres, on n'aurait plus alors à proprement parler une voiture de luxe, mais une voiture de sport, ou même parfois, hélas! une simple voiture de transport.

Ce sont ces considérations qui ont présidé à l'étude et à l'exécution de la nouvelle six cylindres que la maison Hotchkiss présente cette année à sa clientèle. Il nous a paru intéressant d'en donner ici les principales caractéristiques.

Tout d'abord on s'est attaché à avoir une extrême rigidité du châssis en prenant des longerons de forte section, fortement contreventés par des traverses de forme spéciale qui constituent une véritable plate-forme entre les points d'attache des ressorts cantilever. Cette traverse, nécessairement, donne au châssis une rigidité absolue : c'est là une des premières qualités d'une voiture de luxe, car pour qu'on puisse établir et surtout conserver une belle carrosserie, il est indispensable que l'assise sur laquelle elle repose, en l'espèce le châssis, constitue un bloc aussi indéformable que possible.

Ce châssis est suspendu à l'avant par des ressorts droits, à l'arrière par des cantilever.

Sur ce châssis est monté un moteur de six cylindres en ligne, de 100 m/m d'alésage, 140 m/m de course, qui donne au banc environ 110 HP. La voiture n'est donc pas extrêmement rapide, mais elle peut, grâce à sa souplesse et à la qualité de sa suspension, faire des moyennes très élevées sur les plus mauvaises routes sans aucune fatigue pour le conducteur ni pour les occupants, et avec une consommation totale en essence, huile et pneus extrêmement réduite.

L'exécution de ces belles moyennes est facilitée par la boîte à quatre vitesses extrêmement silencieuse — ce qui fait qu'on n'hésite pas le cas échéant à quitter la prise directe par crainte du bruit, comme cela arrive dans trop de voitures — et aussi par la présence de freins sur roues avant qui rendent la conduite absolument sûre et sans danger aux plus grandes vitesses. Notons en passant que ces freins sur roues avant sont établis suivant les brevets Sainturat, nous recommandons aux amateurs de belle mécanique de les examiner de près au Salon.

Le silence étant une des qualités principales de la voiture de luxe, rien n'a été négligé pour l'obtenir dans tous les cas sur la six cylindres ; c'est ainsi que le vilebrequin repose sur sept paliers, ce qui évite toute espèce de vibrations à quelque allure que ce soit. La distribution, source de tant de bruits désagréables dans la plupart des moteurs, est ici commandée par excentriques et leviers oscillants, pas de dispositif plus silencieux connu en mécanique.

La commande même du démarreur, généralement si bruyante, se fait par vis sans fin, et on a pu obtenir ainsi un fonctionnement parfaitement silencieux de cet important organe accessoire.

L'allumage est double et est assuré par une magnéto et par un dispositif Delco.

L'embrayage est du type à disque unique en acier et ferodo.

La boîte de vitesses comporte, ainsi que nous l'avons dit plus haut, quatre vitesses, ses pignons de renvoi et ceux de troisième vitesse sont à denture hélicoïdale.

Le carter de la boîte forme bloc avec le carter du moteur et porte les leviers de changement de vitesse et de frein.

Les ressorts cantilever, dont nous avons dit un mot tout à l'heure, présentent cette particularité d'être à flexibilité variable et à oscillations amorties. La propriété, pour les ressorts de suspension d'une voiture automobile, d'avoir une flexibilité variable est tout à fait primordiale au point de vue de la qualité de la suspension.

On sait qu'on définit la flexibilité d'un ressort par la hauteur, exprimée en millimètres, dont fléchit ce ressort lorsqu'on le charge d'un poids de 100 kilogrammes. La flexibilité d'un ressort sera donc d'autant plus grande qu'il fléchira davantage sous l'action d'une charge déterminée.

L'expérience montre que, si les ressorts d'une voiture sont trop flexibles, la suspension est bonne quand on passe, par exemple, sur du mauvais pavé (oscillations courtes), mais devient au contraire mauvaise quand la route présente des trous ou des bosses de quelque étendue. Les ressorts se mettent, alors, en effet à osciller lentement autour de leur position moyenne d'équilibre, et la voiture tout entière prend un mouvement de bateau désagréable toujours, et souvent dangereux aux grandes vitesses.

Au contraire, quand les ressorts sont trop peu flexibles, trop durs, les chocs des roues sont presque intégralement transmis au châssis et à ses occupants, ce qui rend la voiture inhabitable. Par contre, la voiture tient généralement bien la route aux grandes vitesses.

La véritable formule paraît donc être la suivante : ressorts très flexibles aux petites vitesses et pour les obstacles de peu d'étendue, ressorts plus durs aux grandes vitesse et pour les dénivellations importantes : comme conséquence, c'est le ressort à flexibilité variable qu'il faut.

On y est arrivé sur la voiture Hotchkiss en obligeant la partie avant du cantilever à s'appliquer, quand il fléchit, sur une sorte de came en grande dimension, dont la forme a été soigneusement calculée, pour donner la loi de flexibilité désirée. On voit que la question suspension a donc été sérieusement étudiée et très heureusement résolue dans les voitures Hotchkiss.

La voie de la voiture a 1 m. 45, son empattement 3 m. 75.

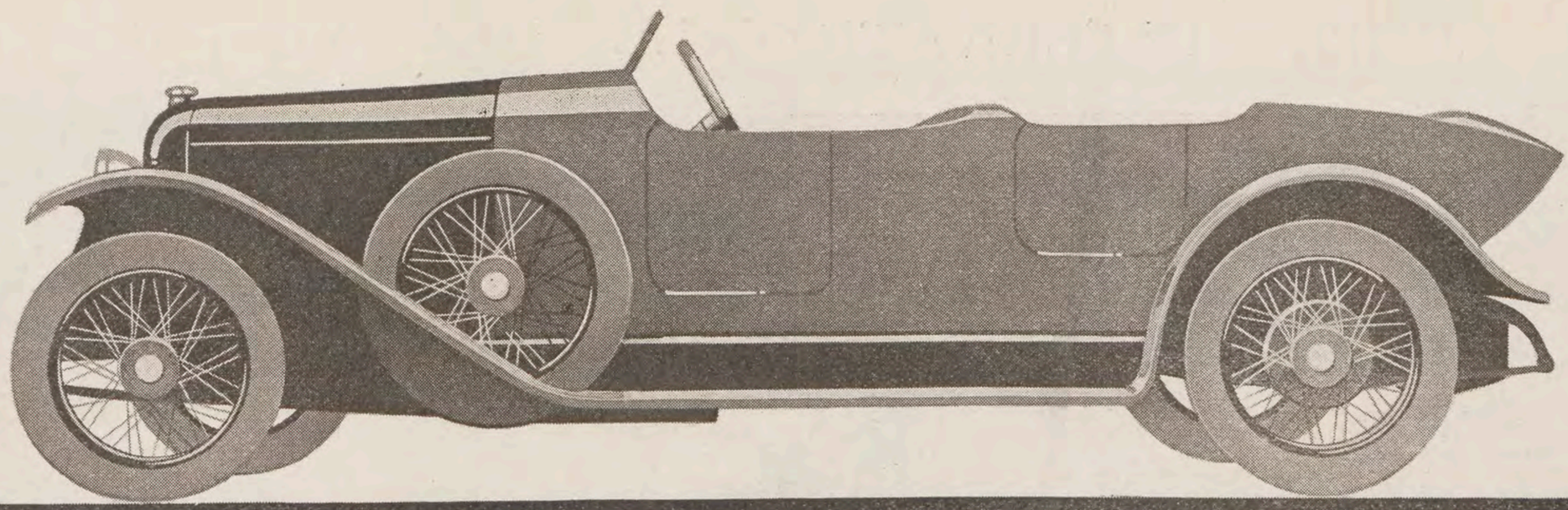
Le châssis a 900 m/m de large, ce qui permet d'y installer des carrosseries les plus confortables. L'entrée de cette carrosserie, c'est-à-dire la distance entre la verticale du volant et celle qui passe à l'avant des roues arrière, est de 1 m. 25.

Enfin, les roues sont de 895 × 135 à l'avant, et 895 × 150 à l'arrière.

La direction à vis et écrou possède de grandes surfaces de contact qui garantissent une longue durée sans jeu.

Les freins, nous l'avons dit plus haut, sont disposés sur les quatre roues d'une part, et comprennent également un frein sur mécanisme d'autre part. Ce frein de mécanisme est commandé par le levier à main, tandis que le frein commandé par pédale agit simultanément sur les quatre roues, l'effort de freinage sur les quatre roues est équilibré par un double différentiel enfermé dans le carter du changement de vitesse.

On voit, par cette brève description, que la voiture Hotchkiss remplit bien le programme, que s'étaient imposé ses constructeurs, d'être la voiture de luxe impeccable dans son ensemble comme dans ses moindres détails.



LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

LES VOITURES PEUGEOT

UNE crise sérieuse sévit sur la construction automobile tout entière, ce n'est là un secret pour personne. Bien des constructeurs ont été extrêmement gênés pour supporter cette crise, et on peut dire que toute l'industrie en attend la fin avec une légitime impatience.

La maison Peugeot, grâce à sa puissance industrielle a pu traverser victorieusement la crise.

Les fabrications des Maisons Peugeot s'étendent sur la gamme tout entière des véhicules, et je ne dis pas seulement des véhicules automobiles : la bicyclette constitue, en effet, une part importante de sa fabrication. Côté automobiles, les types qui sortent des puissantes usines vont, depuis la motocyclette et la quadrillette, jusqu'à la luxueuse six cylindres, en passant par le camion et le tracteur agricole.

La quadrilette. — Voilà le petit véhicule attendu depuis si longtemps par tous ceux à qui leurs moyens limités ne permettent pas l'acquisition et l'entretien d'une voiture. La quadrilette répond, en effet, à la définition fiscale du cyclecar, c'est-à-dire qu'elle n'est frappée que d'un impôt de 100 francs par an.

Conçu depuis plusieurs années déjà, exécuté en grande série, il échappe à un défaut si commun des cyclecars, défaut entraîné par la définition même du véhicule, à savoir la trop grande puissance du moteur.

La quadrilette a, en effet, un moteur de 2 /3 de litre de cylindrée au lieu de 1.100 centimètres cubes autorisés par la loi. Il en résulte que c'est le véhicule confortable à deux places le plus économique du marché, en même temps que simple et robuste.

La quadrilette est conçue comme une grosse voiture, c'est-à-dire qu'elle en possède tous les organes, à part le différentiel qui a été reconnu inutile.

Elle a donc un moteur à quatre cylindres à refroidissement par eau, un embrayage, une boîte à trois vitesses et une marche arrière, une transmission à vis, etc. Elle transporte allègrement deux voyageurs à plus de 60 kilomètres à l'heure, en consommant moins de cinq litres aux 100 hilomètres.

Les 10 HP. — La voiture 10 HP, déjà bien connue de la clientèle Peugeot, est aussi populaire que la quadrilette, c'est le type du véhicule utilitaire par excellence.

Au Salon, on verra trois modèles de 10 HP; le modèle ordinaire que connaissent déjà nos lecteurs, désignés sous le nom de type 163, puis le modèle dit 163 B (10 HP allongé), et le modèle 163 BS (10 HP sport).

Les caractéristiques générales des trois types sont sensiblement les mêmes, à part les différences que nous allons signaler :

Pour toutes les trois, moteur à quatre cylindres 66 × 105, embrayage à disques métalliques, boîte à quatre vitesses et marche arrière, transmission à vis.

Les types B et BS ont un châssis plus long de 12 c/m que le type ordinaire ; dans le type sport, le moteur a été spécialement traité pour avoir un haut rendement. Les roues sont de la marque Rudge Whitworth au lieu d'être des roues Peugeot en bois comme dans les deux autres types.

Les voitures 15 HP. — La 15 HP est un modèle déjà éprouvé et que Peugeot livre depuis au moins deux ans à sa clientèle. C'est le type de la voiture à la fois simple et robuste, bonne voiture moyenne de route ou de ville.

Comme la 10 HP, elle est présentée en quatre types : ordinaire, allongé, type sport et en plus un type colonial.

Le type ordinaire a un moteur de 82 d'alésage, 130 de course. Dans les types allongés et sport, l'alésage a été porté à 85 m/m et, pour le type sport, le moteur a été spécialement étudié et traité en moteur à haute puissance spécifique.

Le type sport se distingue en outre des autres par la nature des roues qui sont des roues Rudge Whitworth.

Le type "colonial" diffère du type ordinaire en ce que la voie a été élargie et le châssis surélevé, ce qui a amené la maison Peugeot à remplacer la transmission par vis par une transmission ordinaire pour obtenir plus de liberté sous le pont.

Ce type " colonial " pourra recevoir le moteur à huiles lourdes Peugeot (brevets Tartrais) permettant l'emploi de tous les combustibles minéraux et végétaux tels que : huiles moyenne ou lourde de houille, huile de goudron, huiles anthracéniques, huiles d'arachide, de ricin, de palme, etc.

La diffusion de ce modèle aux colonies se trouve ainsi assurée et son apparition comble une lacune qui s'était fait vivement sentir jusqu'à ce jour.

La 25 HP 6 cyl. — Voici maintenant la voiture de luxe, la grande routière qui ne craint ni les longues randonnées sur les routes en mauvais état, ni les grosses carrosseries extra-confortables.

Le moteur est un six cylindres sans soupapes de 95 m/m d'alésage, 140 m/m de course. La distribution se fait par un large segment unique, commandé par deux arbres à excentriques, assurant, par conséquent, un silence parfait de fonctionnement.

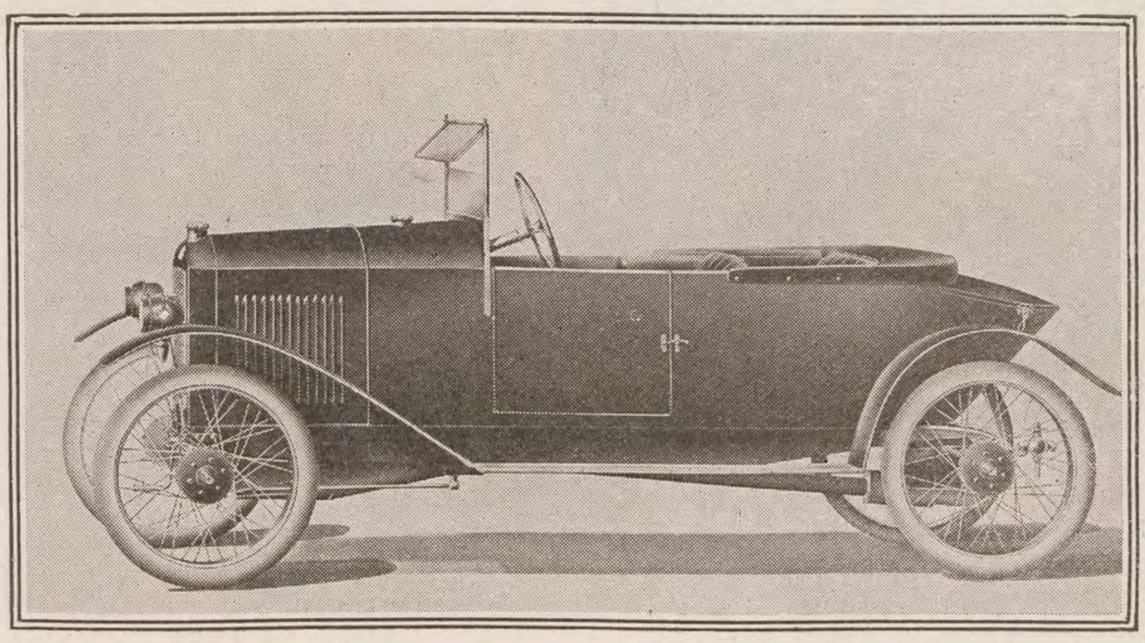
La transmission se fait par pignons d'angle à taille spirale, réaction par bielle centrale, et poussée par les ressorts.

La direction est du type à vis et écrou, et la colonne de direction comporte un système réglable d'inclinaison.

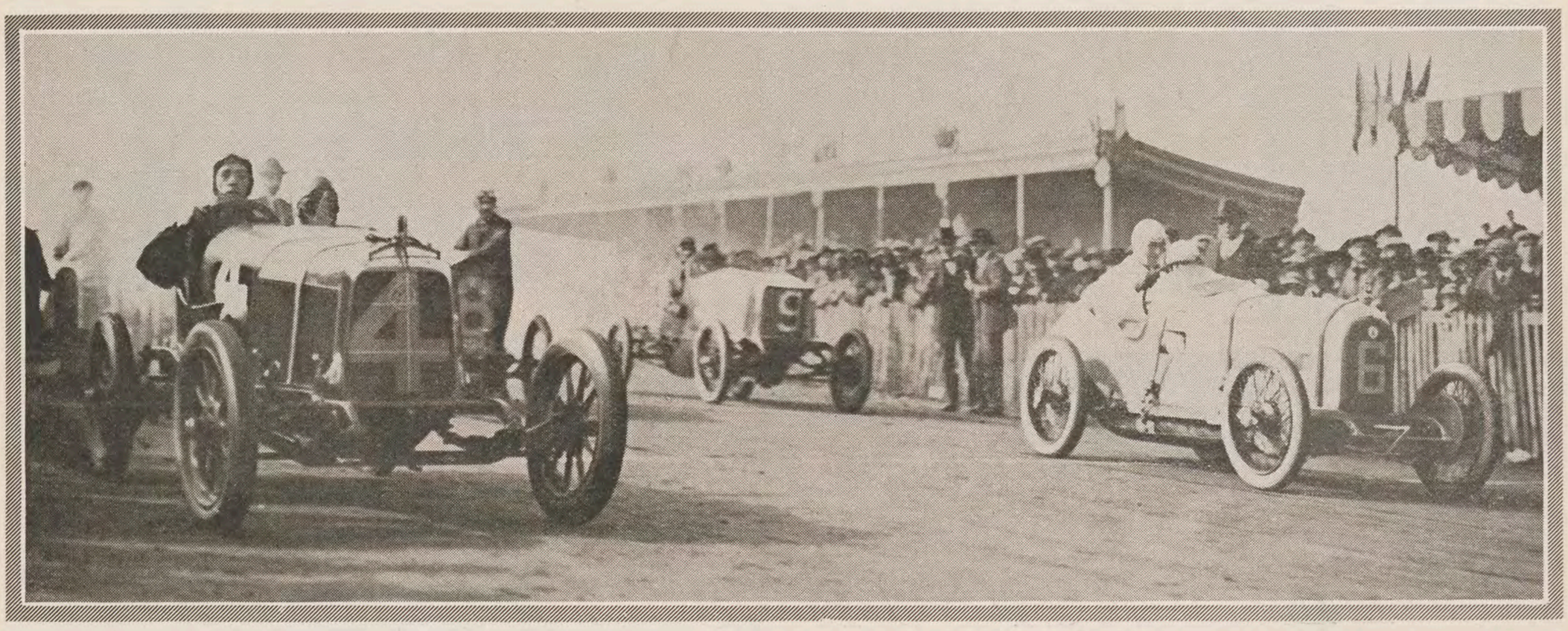
Tous les types de voitures exposés, aussi bien la 10 HP que la 15 HP et la six cylindres, peuvent recevoir des freins sur les roues avant, et ce n'est pas là une des moindres nouveautés de l'année. Les freins sur les roues avant, si discutés il y a quelque temps, ont été reconnus indispensables, non seulement pour les voitures rapides, mais même pour les voitures moyennes dont ils rendent la conduite et la tenue sur la route infiniment plus agréables.

Rappelons d'ailleurs que Peugeot avait été l'un des pionniers des freins sur roues avant, puisque ses voitures de course de 1914 comportaient déjà ce dispositif.

On voit que l'ensemble de l'Exposition Peugeot est particulièrement séduisant : il y aura affluence au stand Peugeot, rien d'étonnant à cela.

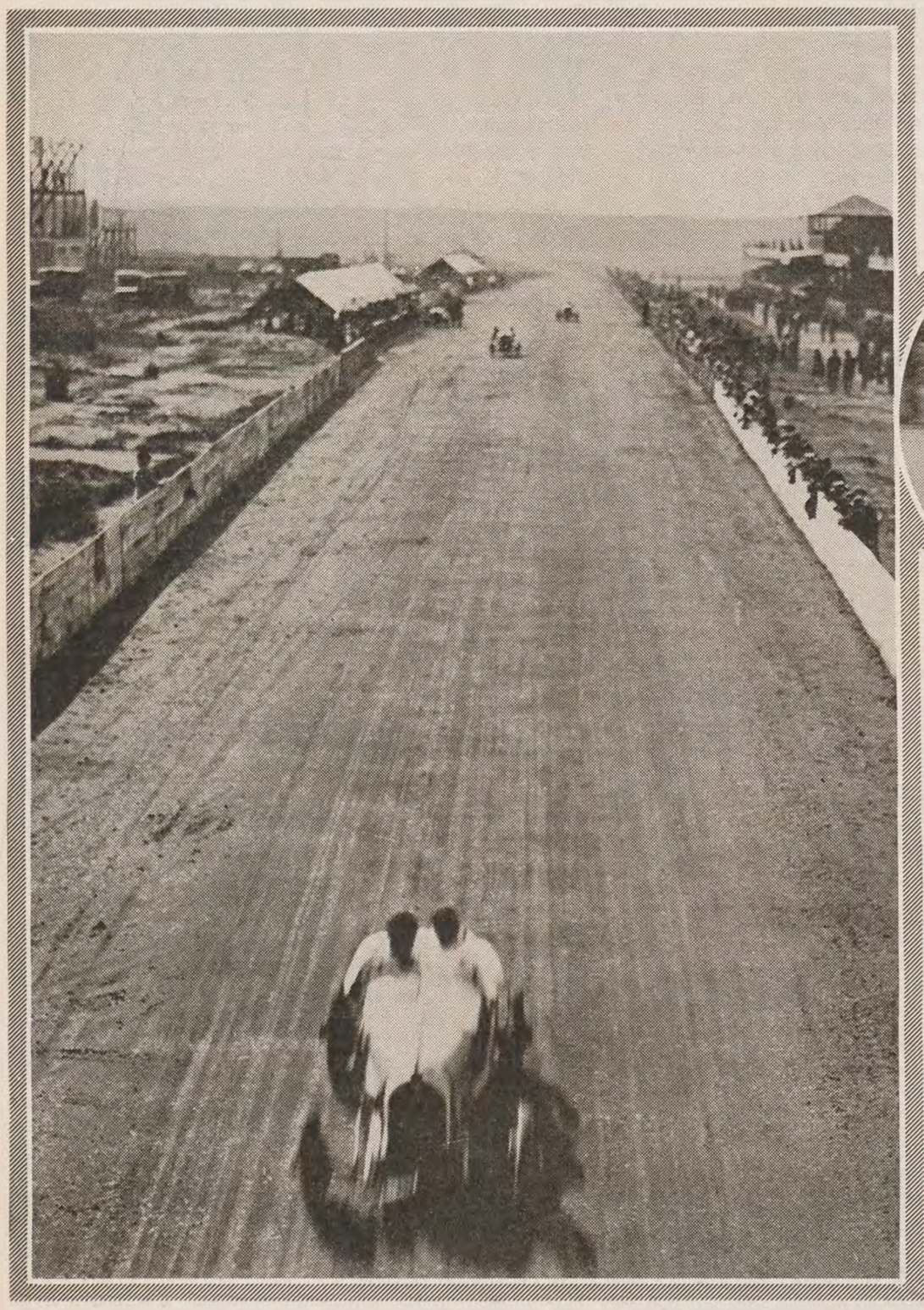


LA COUPE INTERNATIONALE DES VOITURETTES



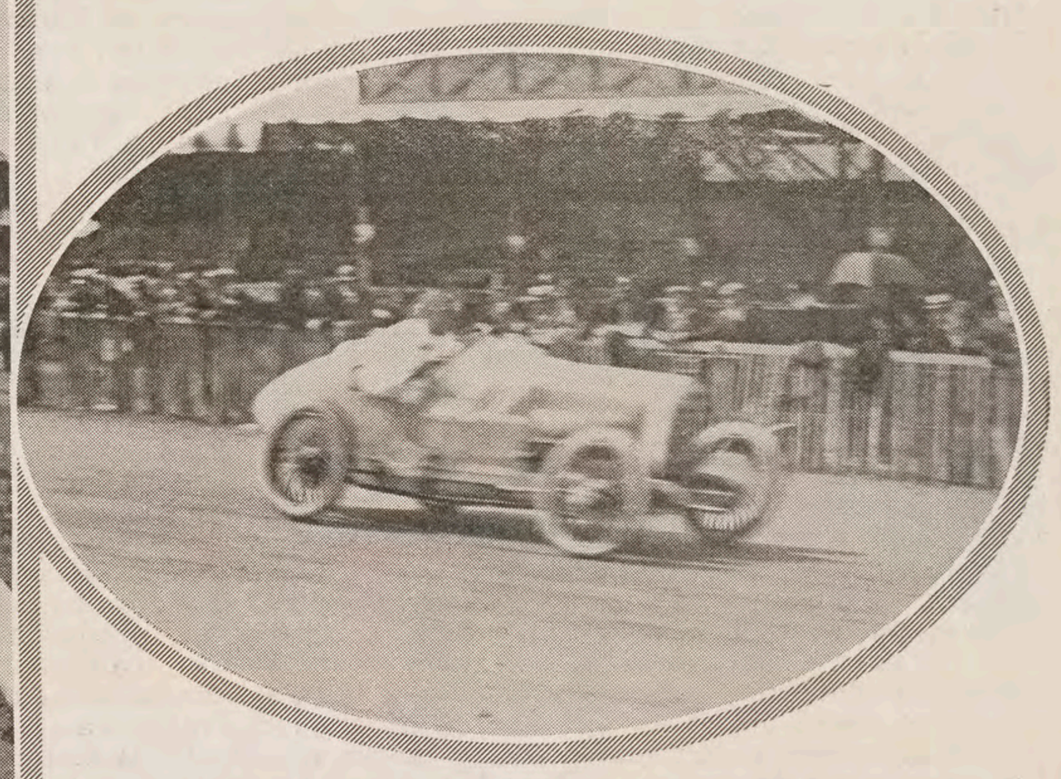
LE DÉPART

Quinze voitures prenaient le départ. Les bolides légers s'élançaient deux par deux toutes les 30 secondes. Voici Marshall et Seegraves sur la ligne d'envolée. Dès le premier tour, l'équipe Talbot prenait nettement la tête et terminait l'épreuve par une triple victoire.



EN VITESSE DANS LA LIGNE DROITE

Dès le début, les trois pilotes de Talbot : Guiness, Thomas et Seegraves étaient en tête. Jusqu'au 14^{e} tour, Guiness fut 1er, mais au 16^{e} Thomas s'assurait un avantage de 2 m. à l'arrivée.

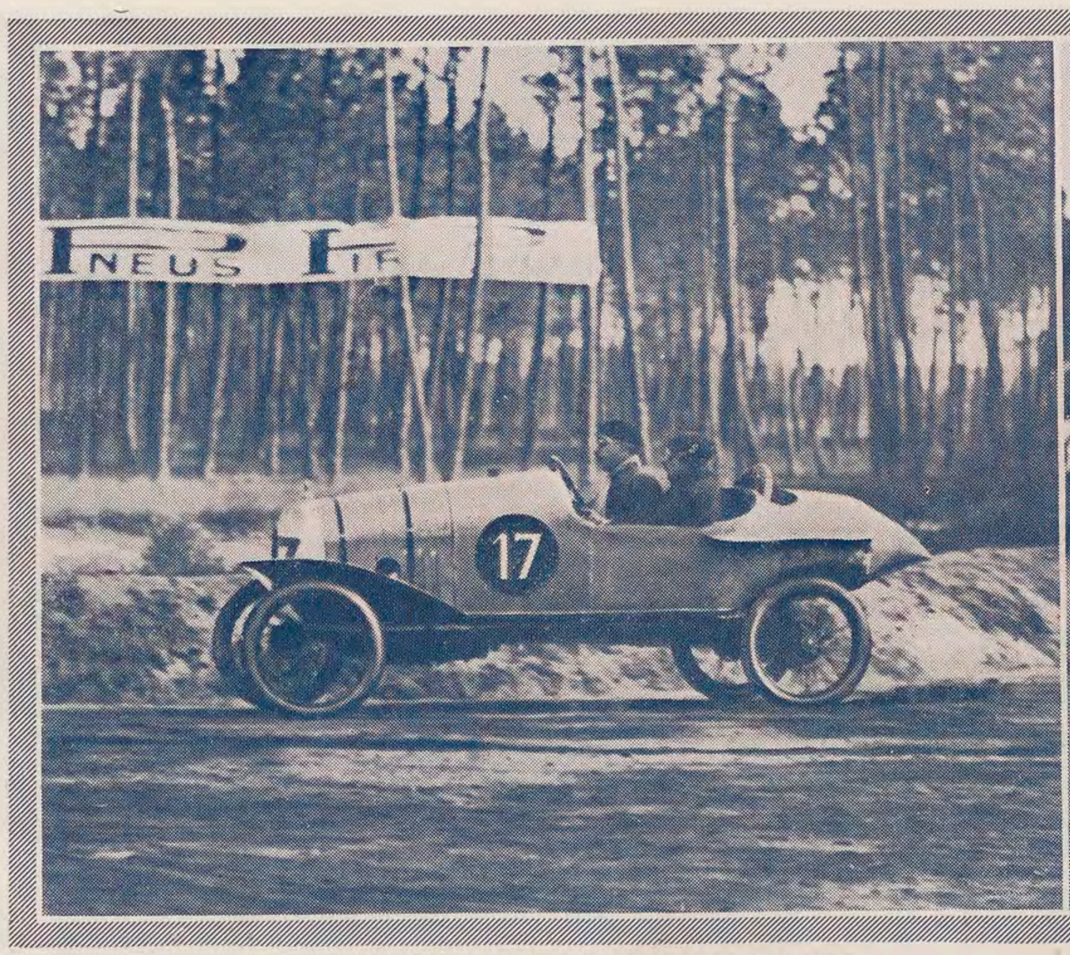


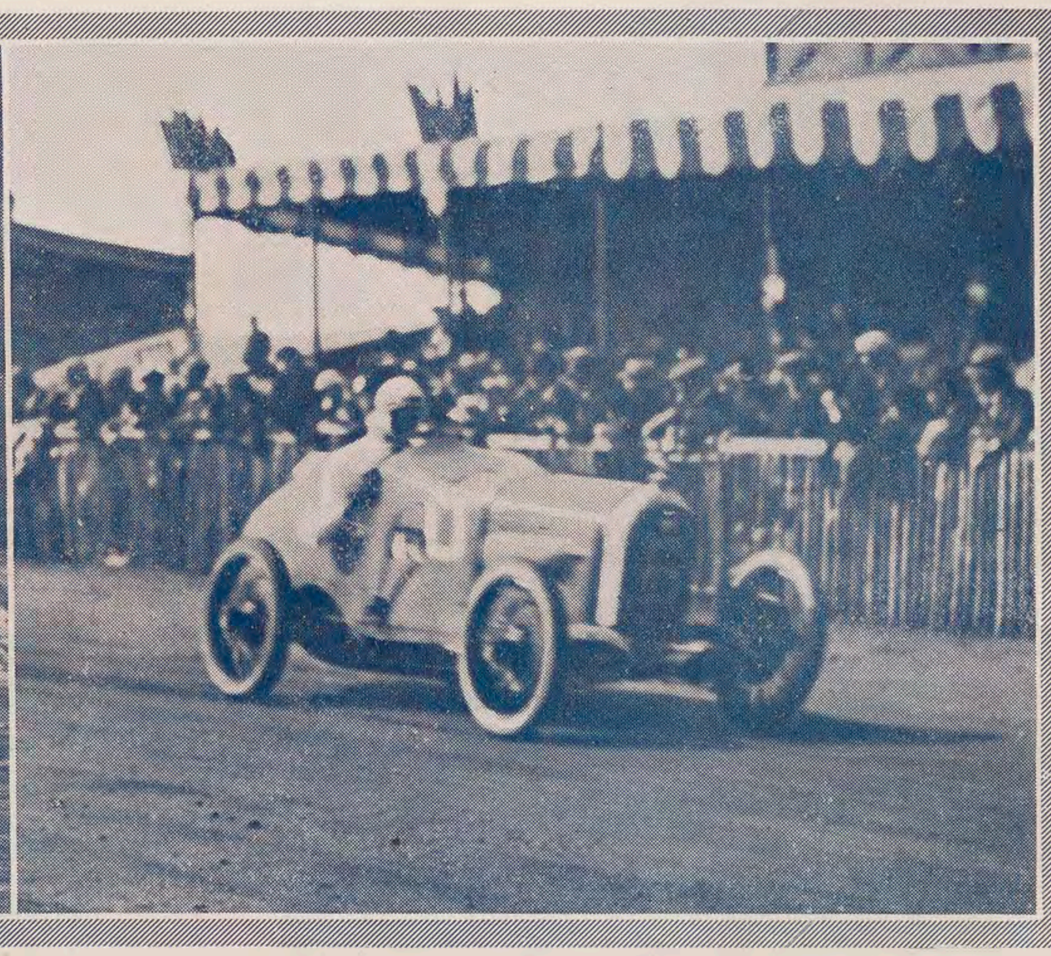
THOMAS EN VITESSE DEVANT LES TRIBUNES

Thomas, sur Talbot, monté sur Pneu Pirelli, restait en seconde position jusqu'au 10^{e} tour où il passait 3^{e}. Il comblait peu à peu son retard et prenait la tête dix tours avant la fin.

LA COUPE INTERNATIONALE DES VOITURETTES S'EST DISPUTÉE SUR LE CIRCUIT DU MANS LE 13 SEPTEMBRE. ELLE METTAIT AUX PRISES DES VÉHICULES DONT LE MOTEUR NE DÉPASSAIT PAS 1 LITRE 500 DE CYLINDRÉE ET DONT LE POIDS N'EXCÉDAIT PAS 520 KILOGRAMMES. LA COURSE, DONT LE PARCOURS MESURAIT 448 KIL. 812, FUT POUR LES ÉQUIPIERS DE TALBOT L'OCCASION D'UNE BELLE VICTOIRE. ILS PRIRENT LES TROIS PREMIÈRES PLACES SUR DES VOITURES DE CONSTRUCTION CLASSIQUE EN CE QUI CONCERNE LES DÉTAILS TECHNIQUES, AYANT UN MOTEUR 4 CYLINDRES AVEC EMBRAYAGES ET BOITE DE VITESSE NE FORMANT QU'UN, ET FIXÉE DIRECTEMENT AUX LONGERONS AU LIEU D'EMPLOYER UN FAUX CHASSIS. THOMAS, GUINESS ET SEEGRAVES FURENT LES DÉFENSEURS VICTORIEUX DE CES VOITURES DE CONSTRUCTION FRANÇAISE. LA TALBOT 10 HP, QUI SERA EXPOSÉE AU SALON, SE PRÉSENTE SOUS D'HEUREUX AUSPICES.

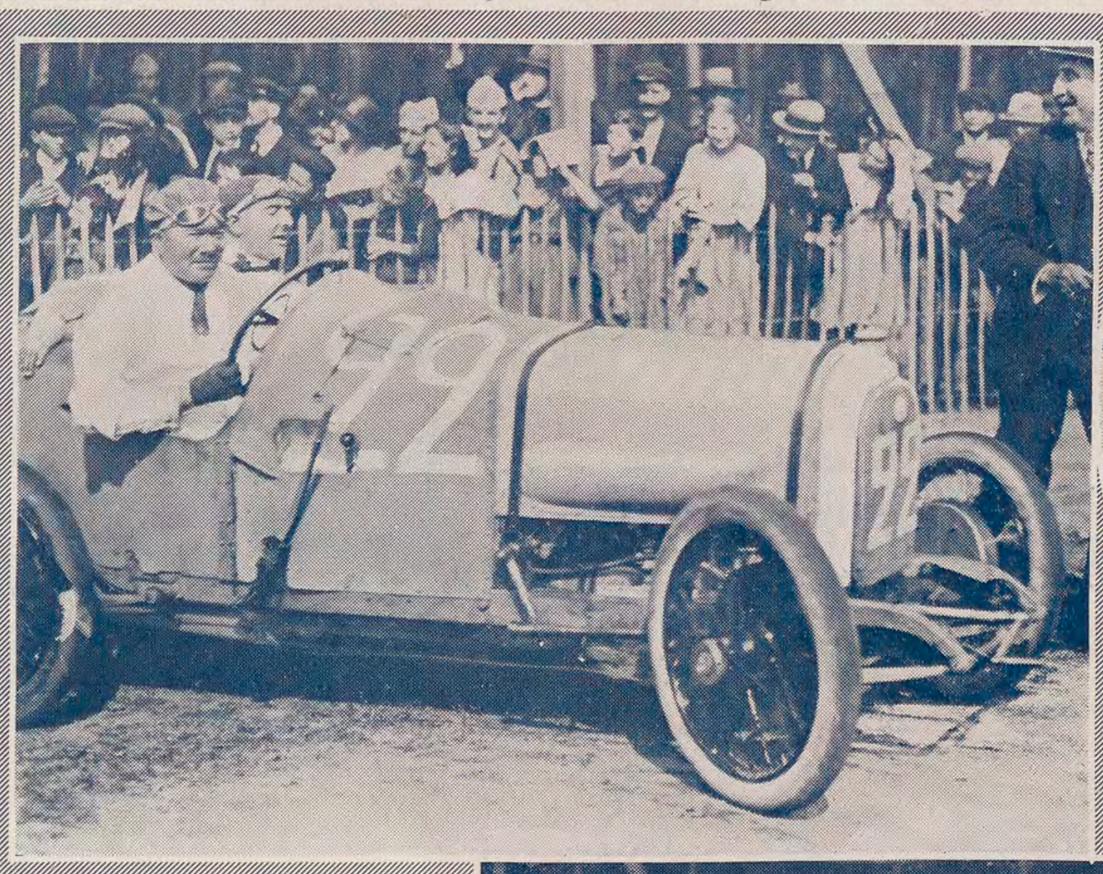
THOMAS, SUR TALBOT, REMPORTE LA VICTOIRE





GUINESS AU VIRAGE D'ARNAGE

Guiness sur Talbot, monté sur Pneu Pirelli fut en tête jusqu'au 15e tour. Il terminait 2e à 2 minutes du vainqueur : *à droite*, Seegraves, classé 3e, en vitesse.



LA RENTRÉE DE THOMAS APRÈS SA VICTOIRE

Thomas sur Talbot, pneus Pirelli, couvrait les 448 kil. 812 m. du parcours en 3 h. 52 m. 17 s., soit à une moyenne de 115 km. 923 à l'heure, performance qui bat de loin tous les records du monde pour voiturettes. *En médaillon*, le vainqueur.

LE VAINQUEUR FÉLICITÉ PAR SES ADVERSAIRES

Compagnons de lutte en même temps qu'adversaires, Seegraves et Guiness tinrent à féliciter eux-mêmes leur camarade de sa superbe victoire.

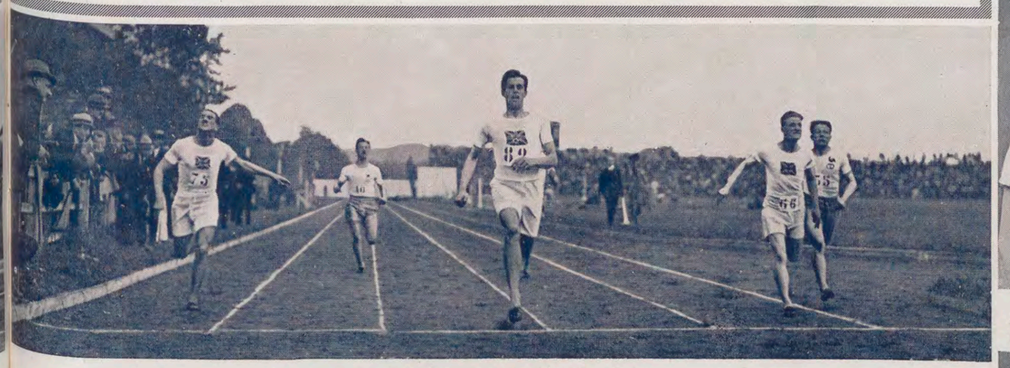
LA FRANCE A RÉSISTÉ A L'ANGLETERRE EN ATHLÉTISME

LE 11 SEPTEMBRE, LA FRANCE, AU STADE DE COLOMBES, A RENCONTRÉ L'ANGLETERRE ET N'A ÉTÉ BATTUE QUE PAR 123 POINTS A 118.

La Vie au Grand Air

BERNARD
Champion de France, 1er du 110 m. haies.

ARRIVÉE DU 100 MÈTRES PLAT
Dans les dernières foulées, Royle et Hill survenaient, enlevant les deux premières places. *De gauche à droite,* Daby (4e), Gorel (5e), Royle (2e), Mourlon (5e), Hill (1er), Lorrain (3e). Temps : 11 secondes 1/5.



ARRIVÉE DU 200 MÈTRES PLAT
Au départ, Lorrain prenait encore le meilleur. Hill et Royle se détachaient aux 100 mètres. *De gauche à droite,* Mawby (4e), Renard (6e), Royle (1er), Jamois (5e), Hill (2e), Lorrain (3e). Temps : 22 secondes 3/5.

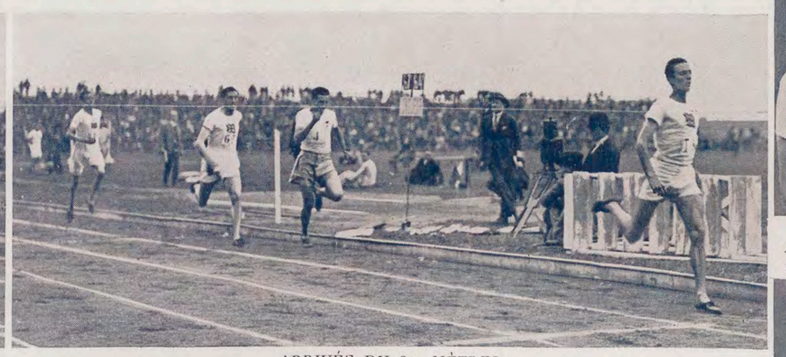
W.-A. HILL
Anglais, s'attribua le 100 m., en 11 s. 1/5.

FÉRY
Vainqueur à Stockholm s'est classé 1er du 400 m.

ARRIVÉE DU 400 MÈTRES
Féry partait en tête et résistait à l'attaque de Griffiths, (2e), à 50 centimètres. *De gauche à droite,* Delvart (6e), Cushing (5e), Lindray (3e), Griffiths (2e), Féry (1er). Temps : 50 secondes.

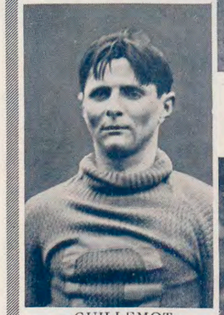
ARRIVÉE DU
Bernard, triompha en 16 se
De gauche à droite, Gaby (2e),

110 MÈTRES HAIES
condes 2/5, battant Gaby.
Bernard (1er), Jourde (3e).



ARRIVÉE DU 800 MÈTRES
Mountain passait]en tête aux 300 mètres et n'était plus inquiété, malgré un beau retour de Baranca. *De g à dr.*, Mountain (1er), Baranca (2e) Henley(3e), Reid (4e). Temps : 1 m, 58 s. 1/5.

H.-B. STALLARD
Anglais, qui gagna le 1.500 m. en 4 m. 3 s. 2/5,



GUILLEMOT
Champion Olympique, 1er dans le 5.000 m.

COUILLAUD GAGNE LA LONGUEUR
Notre photographie représente Couillaud au moment où il vient de sauter 6 m. 63, ce qui lui donna la victoire devant Wilhem (6 m. 39), Petit (6 m. 32), Ingrans

ARRIVÉE DU
Blewitt remporte la victoire en 52 m.
tassé par le vainqueur, était second,

10.000 MÈTRES
44 s. 4/5 et double Vignaud. Corlet,
à 4 mètres. Temps : 32 m. 44 s. 4/5.

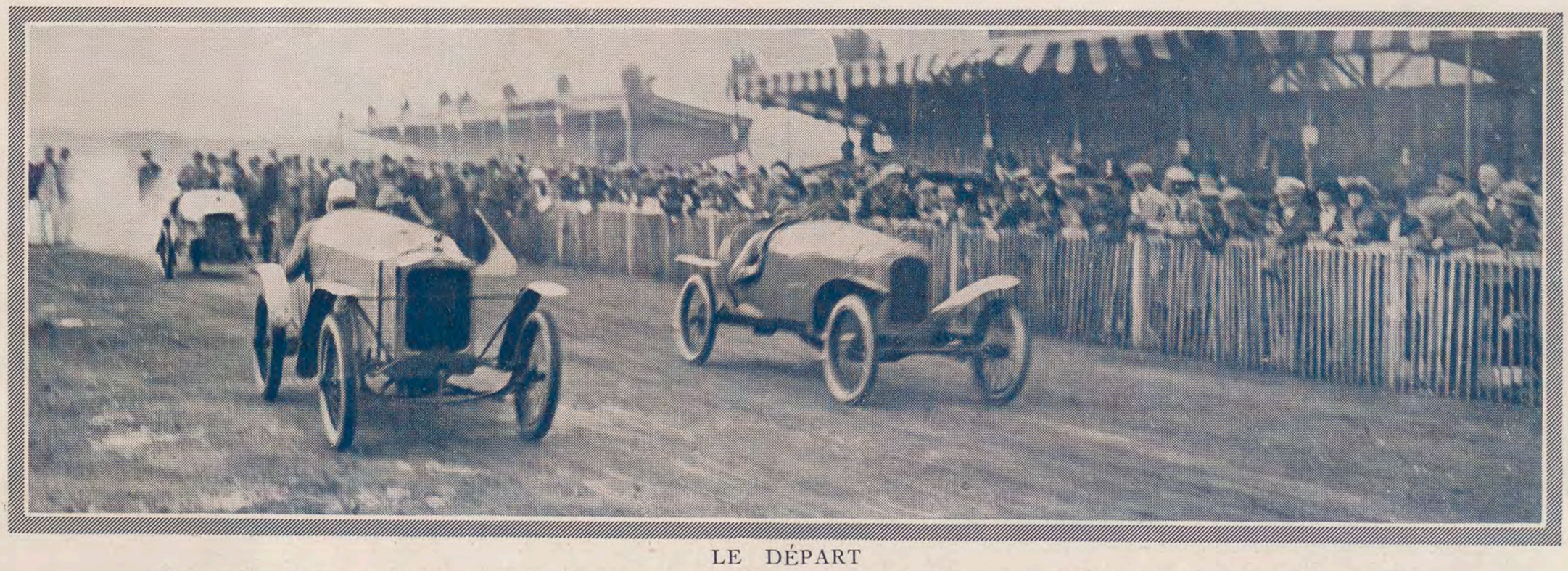
UN PASSAGE DANS LE 10.000 MÈTRES
De gauche à droite, Blewitt (1er), Corlet (2e), Manhès (3e), Hatton (3e). C'est à ce moment que Corlet, fournissant son effort, allait être gêné par son rival Blewitt.

MOUNTAIN
Anglais, vainqueur du 800 m., en 1 m. 58 s. 1/5.

BLEWITT
Anglais, 1er du 10.000 m., en 32 m. 44 s. 4/5.

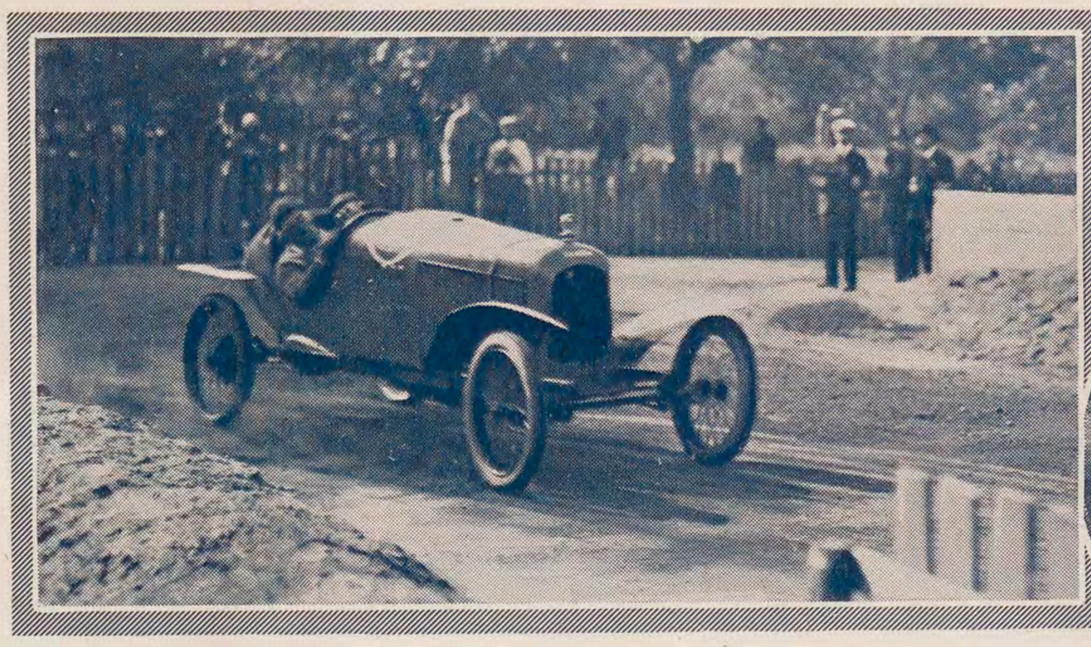
PAOLI
1er du lancement du poids avec 13 m. 80.

LE GRAND PRIX DES CYCLECARS



LE DÉPART

Dix-neuf cyclecars prirent successivement le départ. Les premiers abandons se produisirent après le 2e tour. Dès le début Lombard prit la tête et à chaque tour il augmenta son avance. Cinq concurrents terminèrent la course.



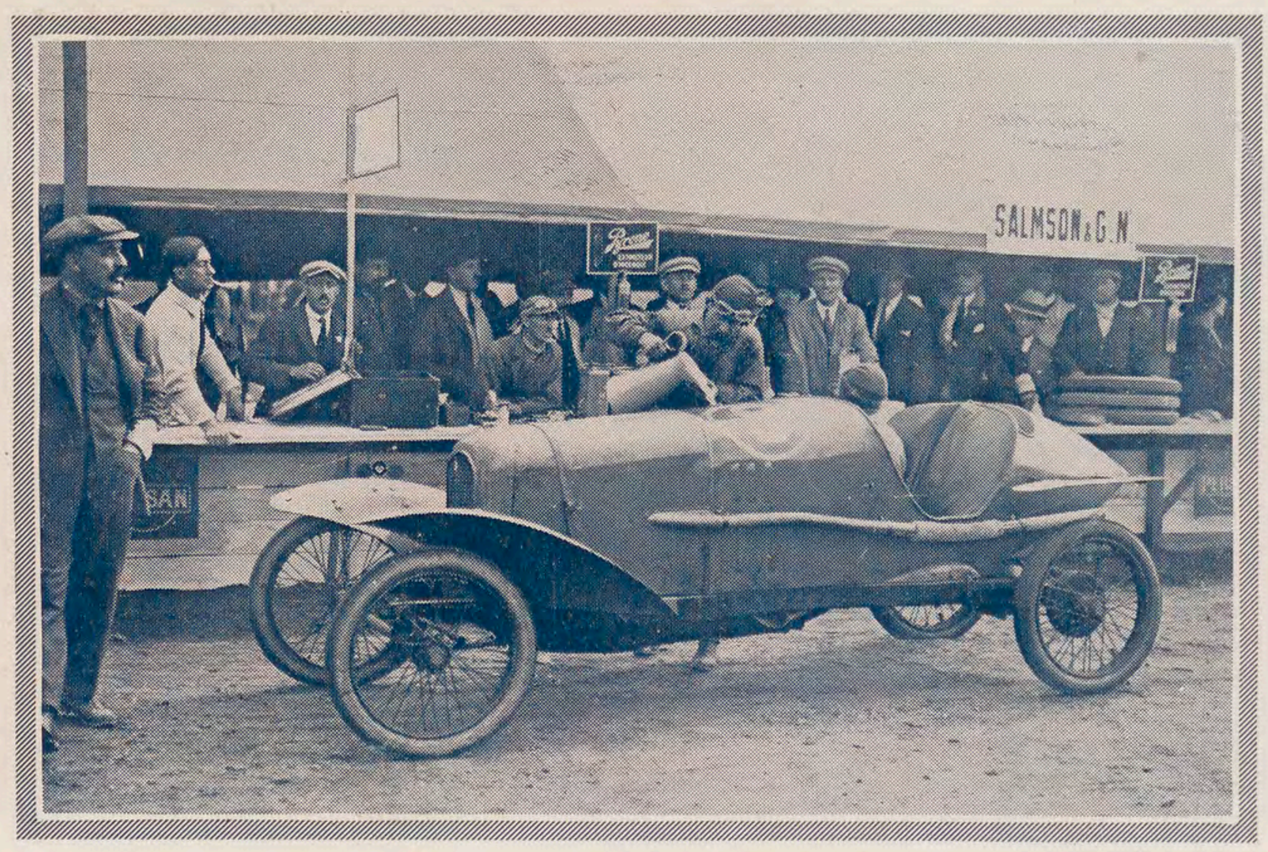
LOMBARD AU VIRAGE D'ARNAGE

C'est au 2e tour que Lombard passa en tête. Au 6e tour, il avait 3 minutes d'avance sur le second Baudelocque. Au 12e tour, le retard du second, Desvaux était de 23 minutes.

CHARBREIRON AU VIRAGE D'ARNAGE

Charbreiron occupait la 3e place après le 11e tour ; il conservait sa position et, à l'arrivée, il terminait à 19 min. du vainqueur.

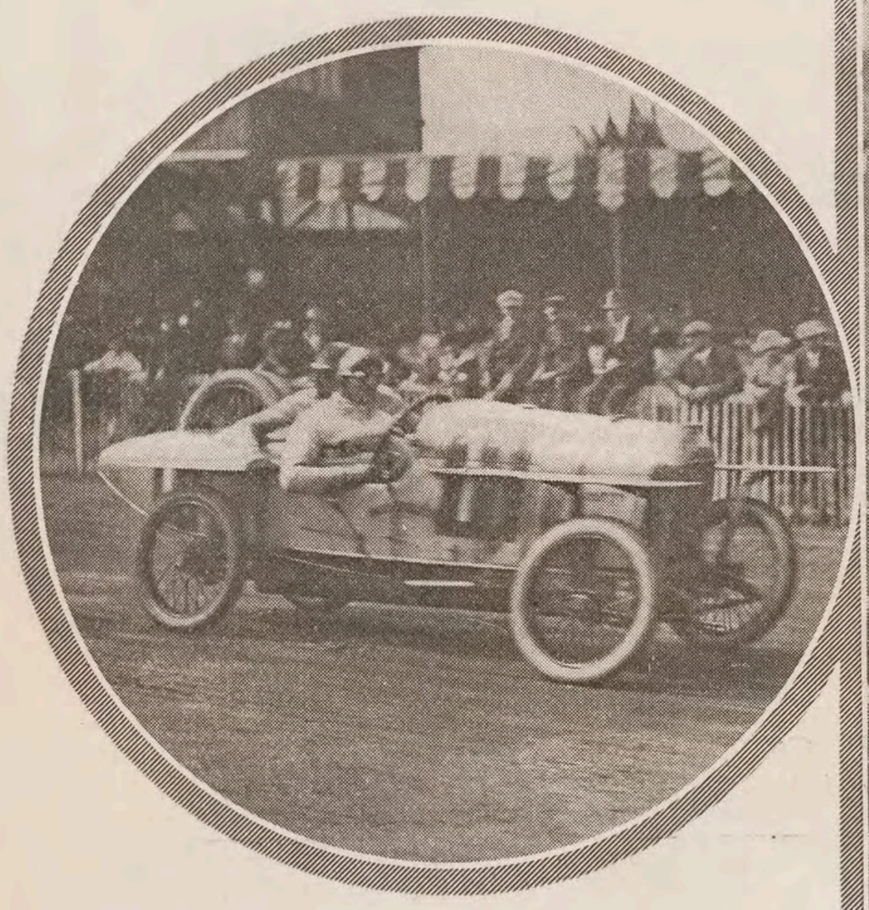
LE DEUXIÈME GRAND PRIX DES CYCLECARS S'EST DISPUTÉ, LE 17 SEPTEMBRE, SUR 18 TOURS DU CIRCUIT DU MANS, SOIT UN PARCOURS DE 310 KIL. 710. LES PETITS ENGINS ÉCONOMIQUES ONT PAR LEUR BONNE TENUE DÉMONTRÉ QUE L'ON POUVAIT ATTENDRE BEAUCOUP DE CES VÉHICULES. LOMBARD A TRIOMPHÉ DE TOUS SES ADVERSAIRES. IL A COUVERT LE PARCOURS EN 9 H. 32 M. 10 S., SOIT A 83 KIL. 140 DE MOYENNE.



LOMBARD SE RAVITAILLE

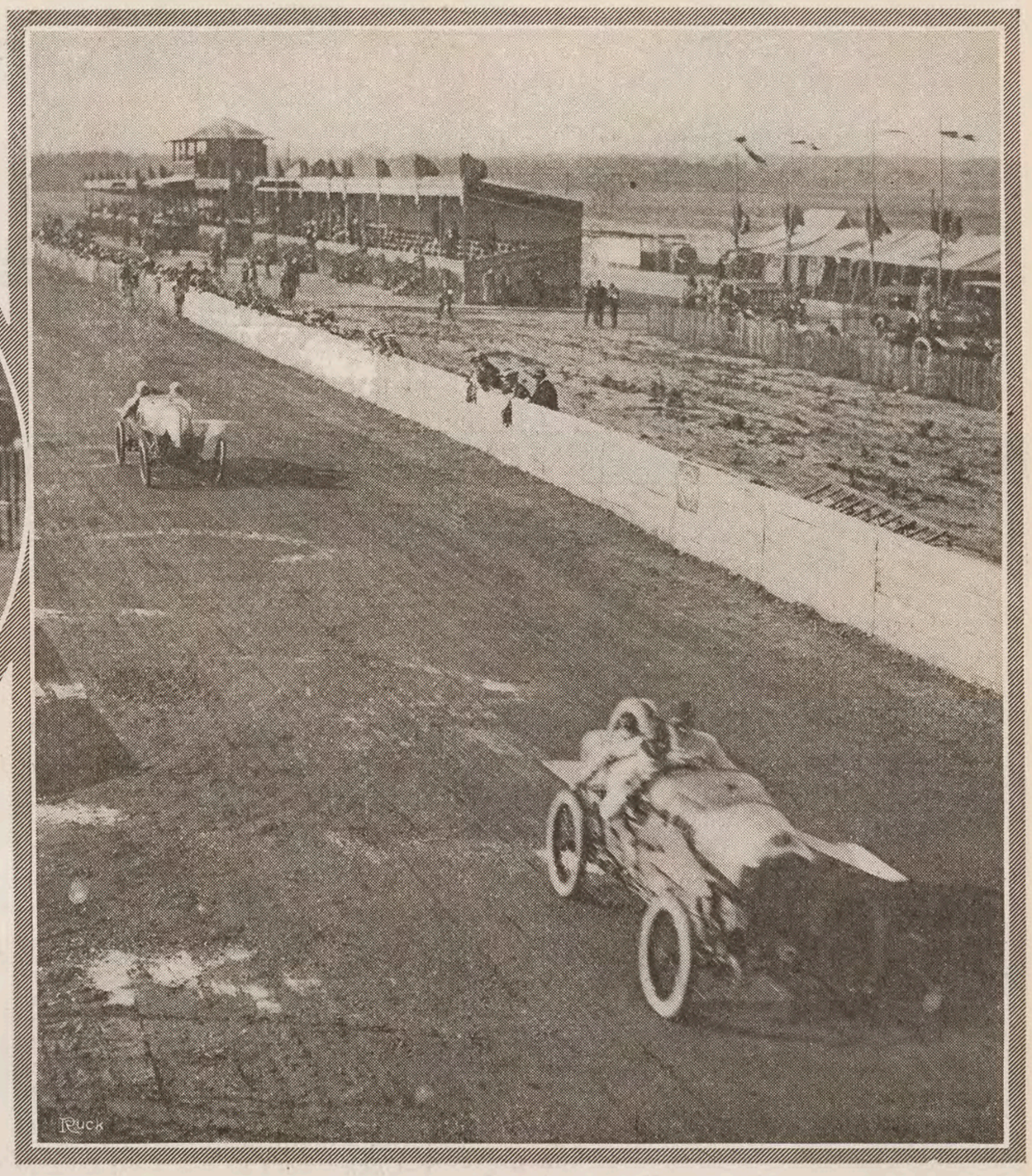
Lombard dès le début se montra supérieur à ses adversaires. Il triomphait couvrant les 310 km. 716 du parcours en 3 h. 32 m. 10 s., soit à 88 km. 140 de moyenne.

UNE ÉPREUVE CONCLUANTE POUR LES ENGINS LÉGERS



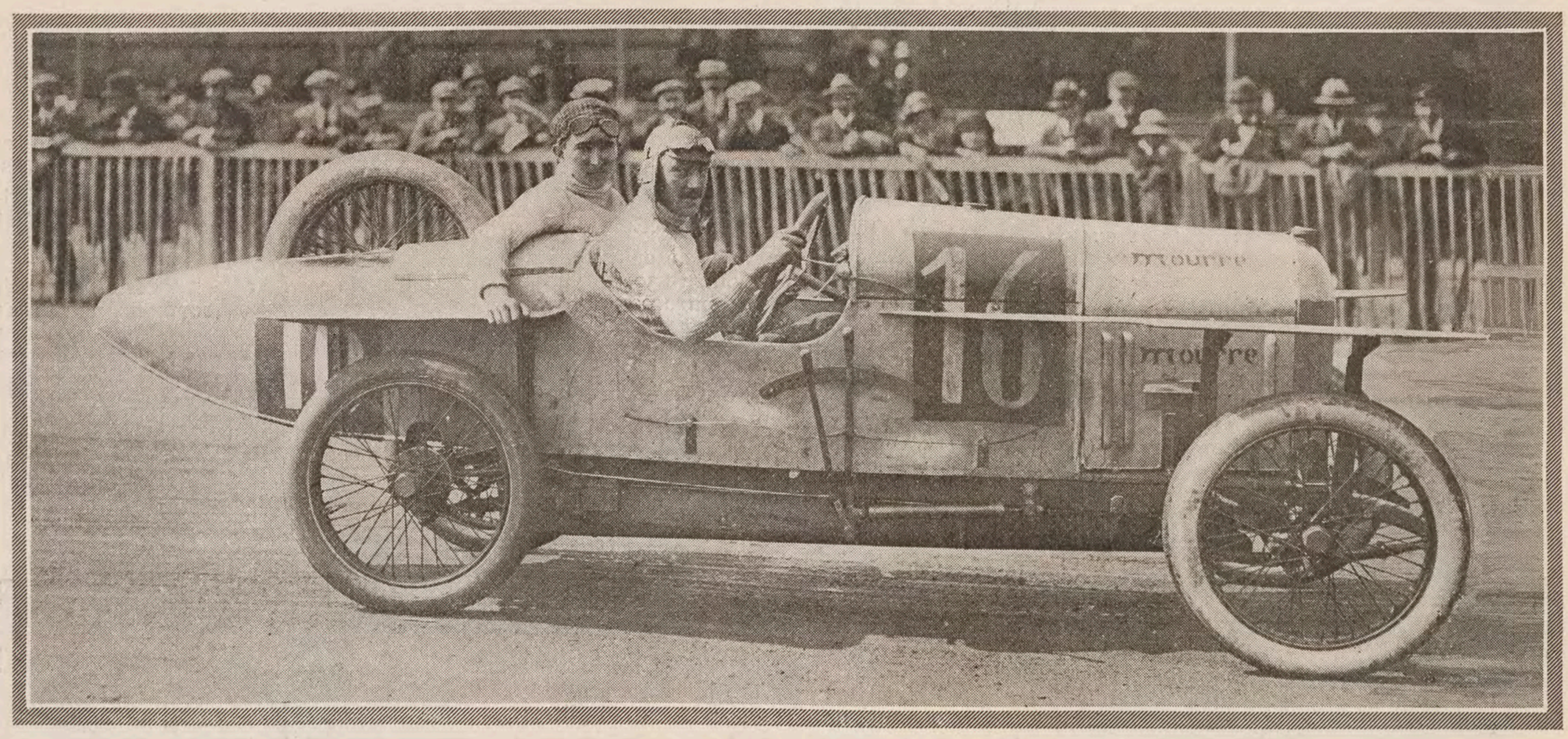
VIAL EN VITESSE

Remontant peu à peu ses adversaires, Vial sur cyclecar Mourre, monté sur pneus Pirelli, était sixième au 16e lorsqu'il fut obligé d'abandonner la lutte par suite d'une panne d'essence.



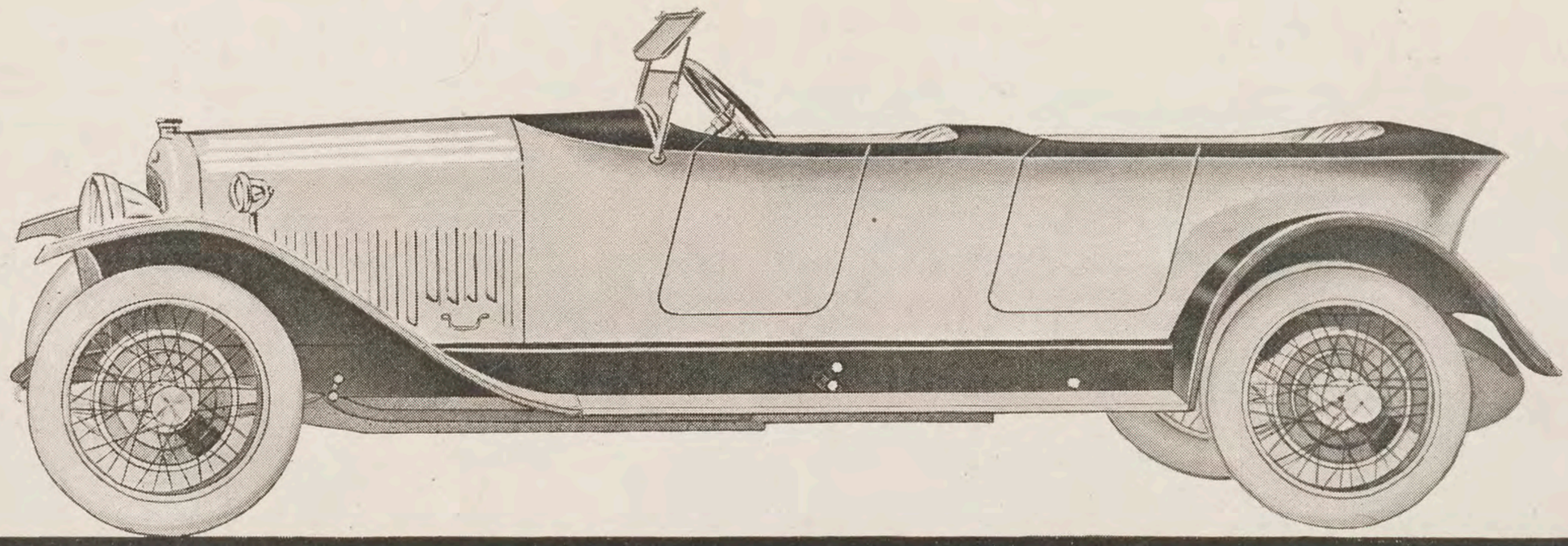
VIOLET DANS LA LIGNE DROITE

Premier équipier de l'équipe Mourre, Violet prit la deuxième place au 13e tour, surprenant tous les spectateurs par sa parfaite régularité.



LE SECOND VIOLET SUR MOURRE

Violet sur cyclecar Mourre, pneu Pirelli, terminait second du Grand Prix des cyclecars. Il couvrait les 310 kil. 716 du parcours en 3 h. 50 m. 50 s. Il confirma ainsi les performances antérieures du moteur bi-temps de sa conception de la transmission par friction, et de la fabrication irréprochable du constructeur Mourre qui n'engagea que des châssis de séric.



LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

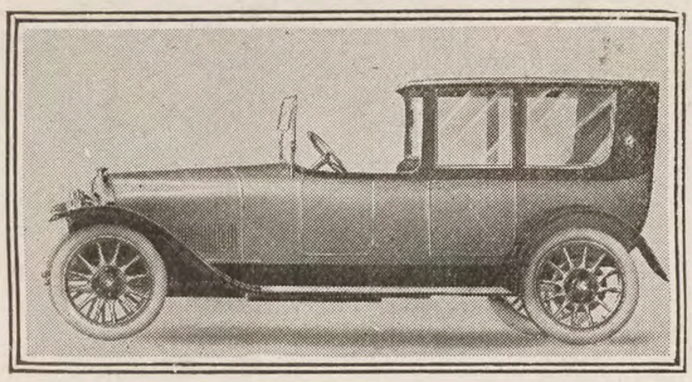
LES VOITURES TALBOT

La Maison Talbot dont les usines sont installées, comme on sait, à Suresnes sur le bord de la Seine, fait partie du gros Syndicat de construction dit S. T. D. (Sunbeam-Talbot-Darracq) qui réunit trois des plus importantes Maisons françaises et anglaises. Il en résulte que Talbot possède des moyens d'approvisionnement et de production énormes et que, d'autre part, par son service d'études et d'essais unique en son genre, il dispose de ressources supérieures à celles d'aucune autre Maison, en raison même de l'association des trois firmes qui mettent en commun leur expérience.

Les nouvelles voitures Talbot-Darracq sont sorties il y a deux ans ; elles se sont taillé une réputation méritée à la fois par leur belle réalisation mécanique, et par les lignes et le confort de leur carrosserie : le type huit cylindres est une pure merveille de confort, de souplesse et de silence : qui en a tenu le volant pendant quelques mois est devenu un adepte déterminé de la marque, et ne veut plus entendre parler d'une autre voiture.

La quatre cylindres 15 HP se trouve juste à la limite inférieure des châssis susceptibles de recevoir des carrosseries belles et confortables : grosses voitures de luxe et voitures moyennes, telle était donc la production Talbot-Darracq, production vivement appréciée des automobilistes français.

Voici cette année une nouveauté, la 10 HP. Les Usines Talbot l'ont traitée non pas en parent pauvre de leurs modèles de luxe, mais avec le même souci de précision mécanique, de confort, et en un mot de perfection. La preuve vient d'en être administrée avec éclat, lors de la Coupe Internationale des Voiturettes.



Voici les caractéristiques principales des trois types de voitures Talbot.

TYPE HUIT CYLINDRES 24 HP

Bloc-moteur. — Moteur huit cylindres en V, de remarquable accessibilité. — Alésage 75, Course 130. — Graissage sous pression. — Arbre à cames unique. — Allumage Delco. — Refroidissement par pompe et ventilateur. — Embrayage disque unique. — Alimentation d'essence Autovac.

Changement de vitesses : Quatre vitesses et marche AR par 3 baladeurs. — Commande par levier à rotule au centre de la voiture.

Transmission par 2 cardans à bain d'huile et jambe de force de réaction.

Pont arrière à engrenages denture spirale (taille Gleason).

Freins sur les *roues Avant* et les roues arrière.

Suspension arrière par cantilever.

Direction à vis et écrou sur le moteur.

Eclairage et démarrage électriques Delco.

Empattement 3 m. 500. Voie 1 m. 350.

Poids du châssis : 1.450 kilogrammes.

Consommation d'essence : 19/20 litres aux 100 kilomètres.

TYPE V QUATRE CYLINDRES 15 HP

Moteur. — Quatre cylindres à culasse détachable. — Alésage 85, Course 130. — Graissage sous pression. — Allumage par magnéto haute tension. — Refroidissement par pompe et ventilateur. — Alimentation d'essence Autovac.

Embrayage. — Cône cuir. Ressorts Badois assurant la progressivité.

Changements de vitesses. — Quatre vitesses et marche AR.

Transmission. — Double cardan à bain d'huile.

Pont arrière à vis sans fin.

Freins sur arbre des cardans et roues arrière.

Suspension arrière par cantilever.

Direction à secteur et vis sur le moteur.

Eclairage et démarrage électriques C. A. V.

Empattement 3 m. 150. Voie 1 m. 300.

Poids du châssis : 1.100 kilogrammes.

Consommation d'essence : 15/16 litres aux 100 kilomètres.

TYPE D B QUATRE CYLINDRES 10 HP

Bloc-moteur. — Moteur 4 cylindres avec commande des soupapes sur le sommet des cylindres. — Alésage 66, Course 120. — Graissage sous pression. — Allumage Delco. — Refroidissement par pompe et ventilateur. — Embrayage disque unique. — Alimentation d'essence en charge.

Changement de vitesses. — 3 vitesses et marche AR. Commande par levier à rotule au centre de la voiture.

Transmission double cardan à bain d'huile.

Pont arrière à engrenages à denture spirale, taille Gleason.

Freins. — Les deux freins agissant concentriquement sur tambours aux roues arrière.

Suspension arrière par cantilever.

Direction à vis et écrou sur le moteur.

Eclairage et démarrage électriques Delco.

Roues : 810 × 90.

Empattement 3 mètres. Voie 1 m. 250.

Emplacement carrossable : 2 m. 400 × om. 78.

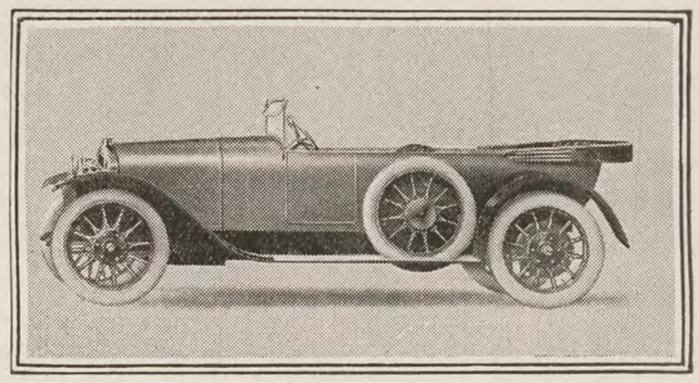
Poids du châssis : 650 kilogrammes.

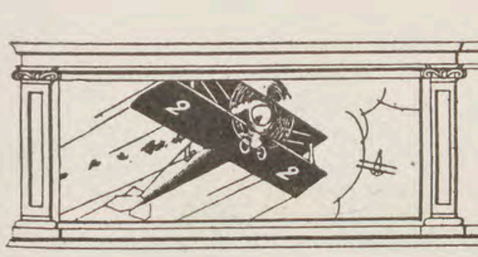
Consommation d'essence : 8 à 9 litres aux 100 kilomètres.

Voilà pour les voitures. Un mot maintenant de ceux qui les ont conçues et fabriquées.

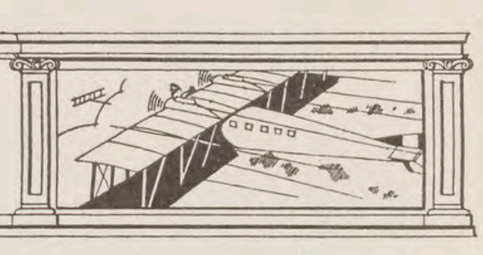
Ce qui frappe, quand on connaît les dirigeants de la grande firme Talbot, c'est l'esprit d'initiative et d'énergie qui les anime. On a reproché avec raison à beaucoup de grandes Maisons d'automobiles d'être quelque peu somnolentes : ce reproche ne saurait être adressé, loin de là, à Talbot qui a fait preuve chaque fois que l'occasion s'en est présentée, du plus grand esprit sportif en participant à toutes les épreuves de l'année.

Nous savons d'ailleurs de bonne source que l'effort sportif de Talbot se continuera, et nous nous tromperions fort si les Talbot ne font pas très sérieusement parler d'elles au cours de la saison qui s'ouvre.





Aviation



AVANT LE SALON D'AVIATION

ALLONS-NOUS MANIFESTER UN PROGRÈS ?

Par Jacques MORTANE

L'AVIATION A BESOIN DE L'AIDE DE TOUS POUR SORTIR TRIOMPHANTE DES TATONNEMENTS OU ELLE EST ENCORE ENLISÉE. IL FAUT CRÉER UNE COLLABORATION ÉTROITE ENTRE TOUS LES PATRIOTES, DEPUIS LE CONSTRUCTEUR ET LE PILOTE JUSQU'A LA FOULE DES PROFANES

RIEN ne se perd, rien ne se crée. Si la première proposition de cette formule semble un peu exagérée, hélas ! — demandez notamment aux mondaines qui ont des bijoux ! — la seconde paraît, par contre, absloument conforme à la réalité, lorsqu'il s'agit d'aviation.

Le mois prochain s'ouvrira le Salon de l'Aéronautique qui ne fut organisé qu'une fois — il y a deux ans — depuis 1913. Qu'y mettra-t-on ? Nous sommes certains que nous y verrons de splendides avions nettoyés avec soin, passés au tripoli, vernis au ripolin, qui feront la gloire des exposants et la joie des visiteurs. Des mastodontes se prélasseront, dont le public, à qui on ne peut rien cacher, dira : « Comment a-t-on pu les faire entrer là-dedans ? » Un marchepied hospitalier permettra d'y monter, de s'y asseoir et même d'y recevoir des visites. D'autres, véritables monstres de vitesse, supporteront le poids d'une pancarte annonçant qu'ils ondulent le 350 et frisent le 400 à l'heure. Puis ce sera la série des engins marquant un grand progrès : l'avion portatif, qu'on peut mettre sur une étagère, celui qui se replie tel un accordéon, etc. Le vulgaire admirera, s'exclamera, sortira de là avec la conviction que nous travaillons et que le progrès se manifeste. Il sera convaincu que nous sommes à la tête du mouvement. Il sera fier d'avoir escaladé des avions placidement exposés, mais se récusera si on lui propose d'aller faire une promenade dans l'air.

D'ailleurs, est-ce que tous ces appareils réunis au Grand-Palais seront susceptibles de voler ? Si oui, quelle révolution ! Nous avons été, jusqu'ici, habitués à émousser notre admiration au spectacle d'engins qui n'avaient jamais eu la moindre velléité de s'élever au-dessus du commun des mortels. Il faudrait pourtant considérer un Salon comme une exposition d'instruments susceptibles de servir. Pourquoi ne refuserait-on pas l'entrée aux aéroplanes n'ayant pas fait leurs preuves ? Dame, si je vais à une exposition de timbres-poste où on m'exhibera de splendides spécimens qui n'ont jamais eu cours, je serai en droit de me plaindre. Il est normal que le public, dans un salon d'aviation, tienne à voir ce qui vole réellement, sans quoi c'est lui que l'on vole. Moins de cuivres rutilants, mais plus de recherches. Voilà ce que nous demandons.

Je ne doute pas que certains constructeurs aient l'intention de nous montrer des avions véritablement avions. Certains d'entre eux, tels : Farman, Spad, Caudron, Nieuport, Morane, Potez, Bréguet, de Monge, ont assez cueilli de lauriers pour nous faire admirer les briscards, ceux qui ont triomphé. Je crois que le visiteur sera plus enchanté d'admirer le Spad de la vitesse, le Nieuport de l'altitude et de la vitesse aussi, le Caudron du Tour de France, le Farman du Grand Prix de l'Aéro-Club et du concours militaire, le Morane de Fronval et de Peltier d'Oisy, le Potez, de Bajac et de Douchy, le Bréguet de Paris-Dakar, le de Monge, de Romanet, que de regarder des phénomènes, dignes du Musée Dupuytren, engins morts-nés, destinés à la parade et non point à l'escalade des nues. Ce que nous demandons, c'est un musée récapitulatif de nos succès. Et comme l'Aéronautique militaire serait bien avisée si elle nous montrait le Spad du glorieux as des as Fonck, le Bréguet du commandant Vuillemin, alors que celui-ci dirigeait la Division aérienne, le « Vieux Charles » de Guynemer, le Caudron G-4 de Drouet, exposé aux Invalides. Nous n'avons pas le droit d'oublier nos héros de la guerre, d'autant plus que pas mal d'Allemands viendront visiter le Salon, et qu'il serait bon de leur montrer quelques spécimens de notre héroïsme.

LES POUVOIRS OFFICIELS S'INTÉRESSENT A L'AVIATION

Au meeting de Clermont-Ferrand, le plus grand et le mieux organisé depuis 1914, les pouvoirs officiels et la foule s'intéressèrent profondément aux prouesses de nos aviateurs qui, tous étaient des as de la guerre. Notre cliché représente MM, Gaston Vidal, sous-secrétaire d'Etat de l'Enseignement technique, Laurent Eynac sous-secrétaire d'Etat de l'Aéronautique, discutant aviation avec notre rédacteur en chef, Jacques Mortane. A côté de celui-ci, l'as des as, le capitaine René Fonck, député des Vosges.

M. GASTON VIDAL, PASSAGER
Après avoir conduit M. L. Eynac à Clermont-Ferrand, l'as des as Fonck ramène M. G. Vidal.

SARDIER ET FONCK
Fonck, *à droite*, président de la Ligue Aéronautique de France, et G. Sardier, *à gauche*, président de l'Aéro-Club d'Auvergne.

AS DE LA GUERRE.
Le lieutenant Gonin *(à droite)*, qui s'est multimoteurs, organisé par le ministère de lomètres, à une vitesse de 133 kilomètres

JEAN CASALE
As aux 13 victoires, J. Casale n'a pas abandonné l'aviation et est un de nos plus remarquables pilotes.

FONCK PORTÉ EN TRIOMPHE
L'aviation, pour être forte, ne devrait être réservée qu'aux pilotes s'étant signalés pendant la guerre.

OUVRONS LA PARENTHÈSE A ce propos — excusez cette parenthèse qui a son importance — vous avez sans doute lu dans les journaux que l'ingénieur allemand Dornier allait venir en France pour être attaché à une de nos Compagnies de transports aériens. On vous dira sans doute que ce Dormier est d'origine française. C'est exact, mais il faudra ajouter que, pendant toute la guerre, il a fabriqué des avions destinés à descendre les nôtres et à répandre la terreur sur nos villes ouvertes. Il ne faut pas qu'on laisse venir dans une de nos usines, quelle qu'elle soit, un ennemi d'hier. L'exemple de Schneider, entre autres, qui collabora pendant de longues années avec le génial Edouard Nieuport et qui repartit en Allemagne où il fabriqua les L. V. G. de lugubre mémoire, celui du lieutenant Hohendorf, venant faire son soi-disant apprentissage chez Morane pour y voler les cotes des appareils doivent rester présents à nos mémoires. En outre, vous avouerez que nous avons, en France, assez d'ingénieurs pour que nous n'allions pas demander la collaboration d'un Allemand. L'intérêt nous le conseille, le tact l'exige. Nous n'en dirons pas davantage aujourd'hui. A bon entendeur...

Le Salon, disions-nous, devrait être une sorte de musée où seraient groupés les plus remarquables modèles, en quelque sorte les champions de l'aviation.

RASSURONS LE VOYAGEUR D'AIR Car il faut progresser, il faut modifier. L'aviation est un moyen de locomotion de plus en plus sûr, mais elle est encore sujette à des défaillances tragiques. Certes, jamais on ne pourra dire d'elle qu'elle est le seul procédé de transport où il soit impossible de se tuer. Tout véhicule est sujet à des catastrophes. Mais il est indispensable que le voyageur aérien ait le maximum de sécurité. D'ores et déjà nous pouvons l'exiger.

Que les constructeurs observent mieux les questions de poids et de solidité. Qu'ils conservent l'excédent de puissance — formule chère à Garros à une époque où nul n'y songeait — frein contre toutes les catastrophes et qu'ils ne négligent aucun point pour donner confiance. Je pourrais citer des exemples troublants qui éclaireraient la négligence de certains.

Que les Sociétés de transports ne confient leurs appareils qu'à des mécaniciens spécialistes et à des pilotes aguerris. Par pilote aguerri, j'entends celui qui est habitué à l'engin qu'on lui confie et non pas le virtuose d'avion de chasse, qu'on fait passer du jour au lendemain sur un gros engin lourd et lent à répondre. L'accident du Bourget fut causé par semblable faute. Et pourtant le malheureux pilote était remarquable sur Spad. Il avait fait ses preuves. Mais autre chose est de faire obéir un petit avion que d'obtenir un résultat immédiat sur un avion emmenant plusieurs passagers.

CHAMPION DE LA PAIX
attribué la victoire dans le concours d'avions la Guerre, couvrant un circuit de 4.500 ki- à l'heure, était un as du bombardement.

JACQUES ROQUES
Jacques Roques (au second plan), engagé volontaire, un des as de la reconnaissance d'éclairage de la cavalerie au ras du sol.

LE VIRTUOSE FRONVAL
Ancien agent de liaison dans l'infanterie (2 citations), Fronval est devenu l'as des as de l'acrobatie aérienne.

L'AS DOUCHY
L'as Douchy aux 11 victores, n'a pas abandonné l'aviation et est l'un de nos meilleurs pilotes d'aérobus.

L'AS BAJAC
Vainqueur de 8 avions à la guerre, Robert Bajac est un as des raids lointains et du tourisme en avion.

Comment ! Le voyageur en avion ne sait même pas quel est son pilote ! Mais vous, Messieurs, iriez-vous avec n'importe qui en aéroplane ou même en automobile ? Et vous voulez exiger de vos clients qu'il se confient les yeux fermés à tel ou tel dont ils ignorent les états de service ? On ne conduit pas un avion comme un chemin de fer.

Oui, mais certains d'entre vous offrent à leur personnel des appointements dérisoires — encore une question sur laquelle nous reviendrons ! — Au lieu de faire appel aux braves qui ont fait leurs preuves en nous défendant pendant la guerre, ils sont très heureux d'obtenir au rabais les services de jeunes gens, frais émoulus des écoles, qui viennent prendre place parmi de trop rares as. Et quel avenir ont-ils vos pilotes ? Ils végètent actuellement avec la tristesse de songer que, cet hiver, plusieurs compagnies les congédieront parce que le service sera réduit. Voilà la situation qui est faite aux pilotes qui, chaque jour, ont charge d'âmes dans leur avion. Pourtant les Compagnies, avec le système de primes, ne sont pas trop à plaindre. Elles peuvent même faire quelques sacrifices maintenant, sûres qu'elles sont de les récupérer par la suite. Oh ! si on voulait faire des économies, on en réaliserait, mais il faudrait frapper vers la tête, dans la tour d'ivoire des multiples dirigeants. Il est plus facile de rogner sur les émoluments de ceux qui ne peuvent pas se défendre et qui font le travail : les pilotes et les mécaniciens.

IL NOUS FAUT RÉAGIR EN VULGARISANT L'aviation a conquis sa place parmi les moyens de locomotion, mais nous pouvons espérer mieux encore. Ce sont surtout les étrangers qui voyagent en aéroplane. Il faut habituer les Français à emprunter ce mode de transport. Pour y réussir, vulgarisons le plus lourd que l'air par une propagande intense. Que l'exemple du meeting de Clermont-Ferrand, dû à notre as Sardier (celui à qui on ne donne pas la rosette parce qu'il est trop jeune, alors qu'on le trouvait assez vieux pour commander une escadrille et faire une hécatombe de Boches !) nous serve et nous fasse réfléchir. L'association des Vieilles Tiges prépare une fête au Bourget. Ce peut être un triomphe si on ne cherche pas à opposer, comme on l'a tenté, ceux qui ont fait la guerre aux «autres». Maintenant, il n'y a plus que des aviateurs : les héros resteront toujours les as, les «autres», le cas échéant, seront les champions. Que l'entente règne entre tous. Pas de querelles, pas de coteries. Avec du doigté on peut réussir, car le manque de tact c'est la «perte de vitesse» de l'éducation ! Ayons confiance en ceux dont le nom est une garantie, mais éliminons les frelons qui, sans la moindre foi, se servent de l'aviation comme tremplin dont il n'ont certes pas besoin pour prouver qu'ils sont des sauteurs.

Jacques MORTANE.

LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

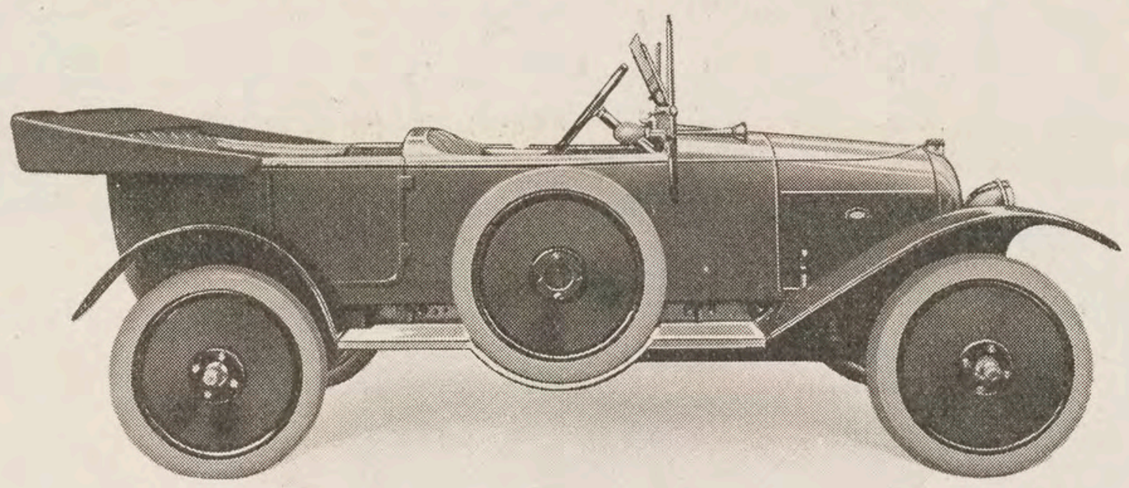
LA VOITURE MAJOLA

Etablir un châssis souple, robuste et puissant, et lui donner tous les avantages d'une grosse voiture en lui conservant les qualités d'économie d'une petite, tel est le programme de construction que s'est posé la Maison Majola, programme que, jusqu'alors, elle a parfaitement rempli.

C'est par la recherche de la simplicité dans le dessin qu'il est arrivé à rendre tous les organes accessibles, et à éviter par conséquent au propriétaire de la voiture tous les ennuis de la route et la facture trop chargée de réparations coûteuses.

Les matières premières dont sont faites les voitures Majola sont de toute première qualité. C'est par là seulement qu'on peut arriver à avoir une voiture économique d'emploi, le mot économique s'étendant aussi bien à la consommation en combustible, en huile et en pneumatiques qu'à l'entretien général et aux réparations courantes. Avec ce programme, le prix de revient ne devait fatalement venir que comme considération accessoire, le constructeur partant de ce principe fort justifié que le meilleur marché dans l'établissement du prix d'une voiture revient souvent très cher.

Sans entrer dans les détails de fabrication des voitures Majola, indiquons cependant que les Usines de Saint-Denis sont pourvues de l'outillage le plus moderne, qu'il permet d'usiner les pièces avec une précision réservée jusqu'alors aux organes d'horlogerie. Chaque machine a reçu un montage spécialement étudié pour l'exécution de chaque pièce, et le service de vérification, qui fonctionne très fréquemment, suit pas à pas la fabrication en calibrant les pièces après chaque opération, et en les vérifiant avec une précision qui atteint le 1/100 de millimètre.



Pour donner une sécurité absolue à ceux qui emploient la voiture Majola, la Maison s'astreint à faire subir à tous les moteurs qui sortent de ses Usines des essais au banc au cours desquels ils sont soumis à un régime de fonctionnement beaucoup plus dur que celui qui pourra jamais leur être imposé sur la route.

Enfin, tous ces perfectionnements dans le détail de la fabrication sont couronnés par une mise au point absolument parfaite des châssis, mise au point trop souvent négligée même par nos grands constructeurs et qui permet à l'heureux acheteur d'une Majola de prendre la route avec sa voiture dès qu'elle lui a été livrée, sans risquer aucun de ces petits ennuis agaçants si familiers sur trop de voitures neuves.

Nous ne pouvons décrire ici les voitures Majola ; contentons-nous de dire que deux modèles sortent des usines de Saint-Denis : le 6 HP dont le moteur est un monobloc de 59 millimètres d'alésage et 90 millimètres de course, et la 10 HP qui a 65 millimètres d'alésage et 105 de course. A part ces dimensions différentes des moteurs, les deux types sont identiques par ailleurs et présentent les mêmes qualités de vitesse, de résistance et de confort.

AMBULANCES DE GRAND LUXE UNIC

On se contente trop souvent, pour établir des voitures d'ambulance, d'installer sur un châssis de tourisme ou de camionnette une carrosserie adaptée au service que le véhicule doit assurer.

Ce n'est là qu'une solution incomplète et bâtarde du problème, car tout dans un véhicule automobile doit être harmonieux, et le châssis aussi bien que la carrosserie, plus encore même que celle-ci, concourt par son aménagement au confortable de tout l'ensemble.

Les ambulances automobiles « Unic » ont été étudiées spécialement aussi bien dans leur châssis que dans leur carrosserie en vue d'obtenir le maximum de confort pour les malades qu'elles sont destinées à transporter, et aussi le maximum de facilité d'emploi pour le chargement et le déchargement des couchettes qui remplacent les sièges.

La suspension, en particulier, a été l'objet de soins tout spéciaux, et grâce à ses merveilleux ressorts double cantilever, elle est d'une douceur inconnue jusqu'à ce jour.

Voici d'ailleurs les caractéristiques de ce châssis :

Moteur 4 cylindres, monobloc, alésage 80 m/m, course 130 m/m.

Graissage automatique sous pression.

Magnéto haute tension à avance automatique.

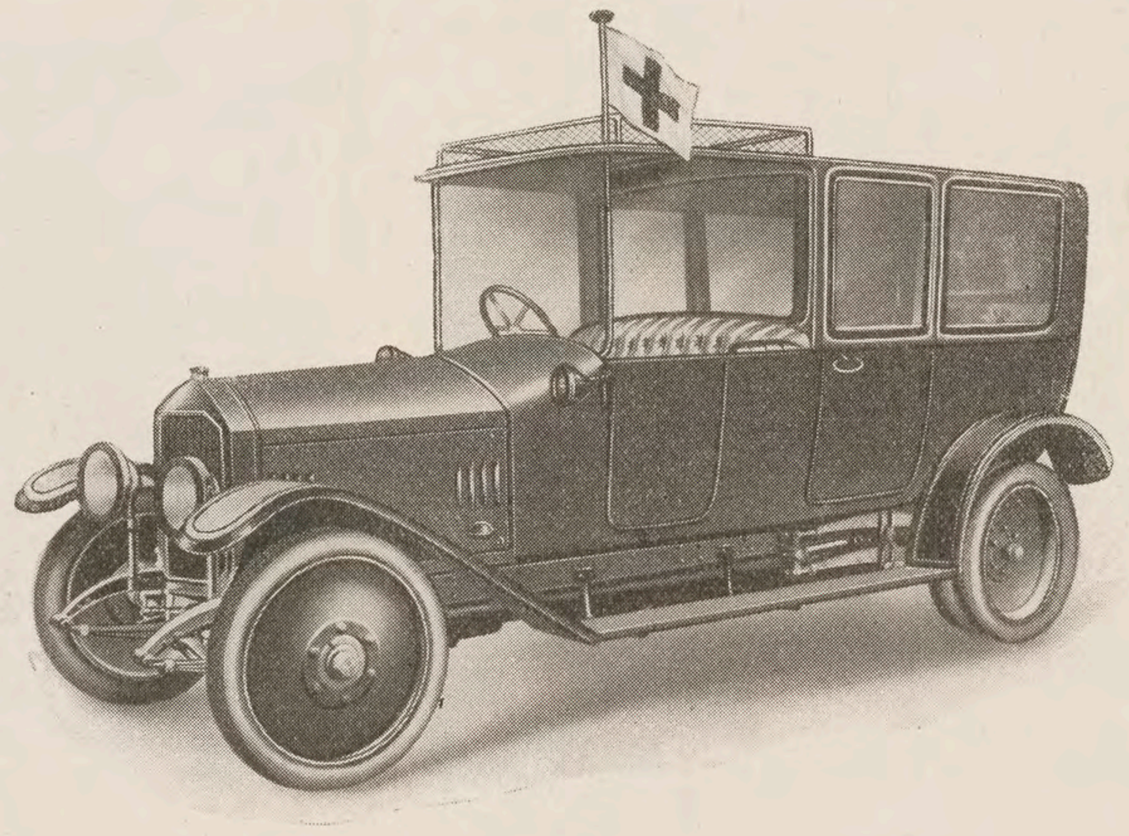
Refroidissement par pompe et ventilateur derrière le radiateur.

Accouplement élastique entre moteur et boîte de vitesse.

Boîte 4 vitesses et marche arrière, double baladeur, engrenages à taille hélicoïdale pour le dédoublement et la troisième vitesse.

Pont arrière à couple conique taillé en spirale. renforcé spécial. Transmission par cardan.

Réservoir à essence à l'arrière, sans pression, alimentation du carburateur par aspirateur automatique, avec dispositif spécial de remplissage permettant de le remplir avec carrosserie débordante.



Éclairage et démarrage électriques par appareils séparés, batterie d'accumulateurs, 12 volts, phares lanternes.

Compteur kilométrique. Avertisseur électrique.

Roues métalliques amovibles de 820 × 120 et une roue de rechange.

Pneumatiques de 820 × 120, jumelés à l'arrière. Suspension arrière à double cantilever.

Emplacement disponible pour la carrosserie : 3 m. 100.

Empattement : 3 m. 450. Voie : 1 m. 380.

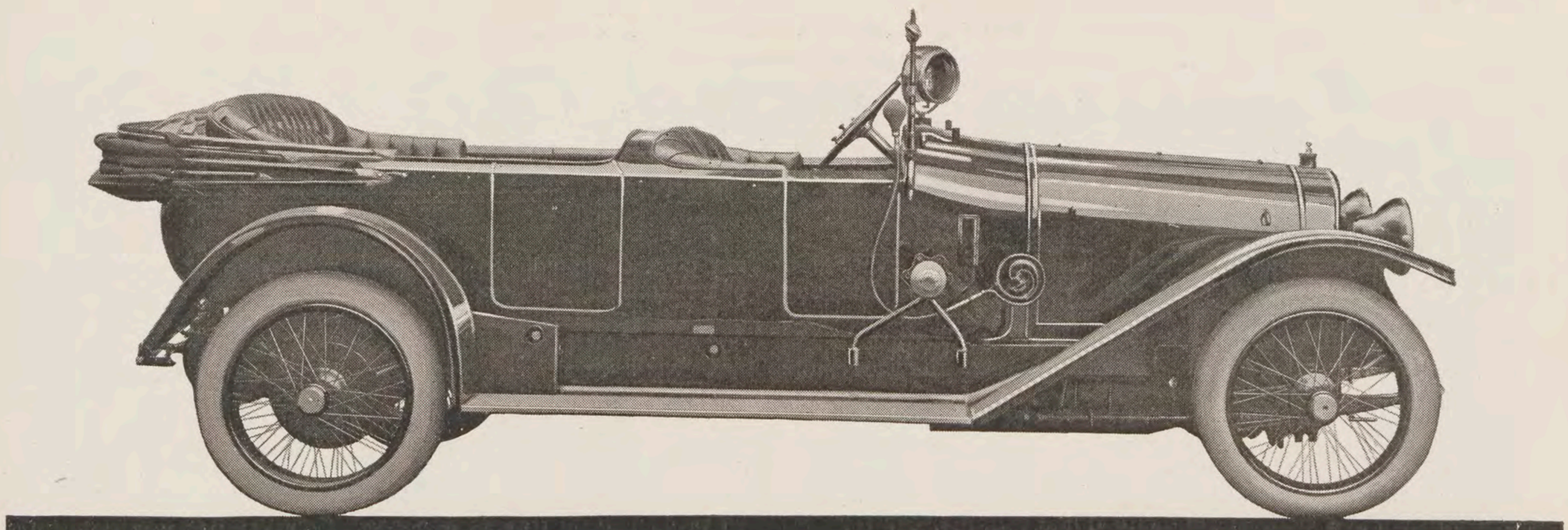
Entrée de carrosserie (entre tablier et tangente roue A R) : 2 m. 145.

Largeur du châssis (extérieur à extérieur des longerons) : 0 m. 85.

Longueur totale d'encombrement du châssis nu, environ : 4 m. 210.

Poids du châssis nu, sans pneumatiques, environ : 970 kilogrammes.

Direction à 720.



LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

LES MODÈLES DELAUNAY-BELLEVILLE

Il est particulièrement intéressant de parcourir les stands de nos grandes marques, de celles qui donnent le ton à la construction automobile. Aussi, à cet égard, le stand Delaunay-Belleville retiendra-t-il plus que tout autre l'attention des visiteurs du Salon.

Les modèles que les grandes Usines de Saint-Denis construisent pour 1922 sont en effet assez nombreux : une quatre cylindres 10 HP, une 14/16 HP six cylindres, une 25/30 et une 45/50 ; tels sont les types des voitures de tourisme.

La 10 HP que nous avions aperçue déjà l'année dernière au cours d'une visite aux Usines de Saint-Denis, est une nouvelle venue sur le marché automobile, et ne manquera pas de faire date.

Voici en quelques mots quelles sont ses caractéristiques.

Le moteur est un quatre cylindres monobloc de 72 d'alésage, 120 de course ; sa cylindrée est donc relativement importante pour une 10 HP, et cela indique dès maintenant qu'il ne s'agit pas là d'une voiture étriquée, comme nous en avons trop d'exemplaires, mais d'un confortable véhicule dans lequel la place n'a pas été ménagée pour les passagers.

Les cylindres sont du type à culasse rapportée, ce qui facilite comme on sait l'usinage et éventuellement le nettoyage des culasses.

L'embrayage est à disque métallique unique frottant contre deux plateaux garnis de férodo.

La boîte de vitesses comporte quatre vitesses et une marche arrière par trois trains baladeurs.

Le carter du moteur, celui de l'embrayage et celui de la boîte sont réunis en un seul bloc, d'un dessin particulièrement réussi, ce qui donne à tout l'ensemble mécanique une parfaite rigidité, et le met à l'abri de toutes les déformations.

La transmission se fait par arbre de cardan à deux joints ; le pont arrière à denture spirale est monté fixe sur les patins de ressorts : ce sont les ressorts, en effet, qui transmettent la poussée et qui résistent au couple de réaction.

La direction à vis et écrou est du type bien connu des directions Delaunay-Belleville : c'est dire qu'elle a, de ses aînées, la douceur et la sûreté.

Les freins agissent, l'un dans un tambour placé sur l'arbre secondaire de la boîte (frein de mécanisme), et les autres directement sur les roues arrière.

La suspension est réalisée par des ressorts droits à l'avant et à l'arrière.

L'entrée de carrosserie est de 1 m. 13, l'emplacement de carrosserie étant de 2 m. 53 ; ajoutons à cela que le châssis a 0 m. 90 de large et on verra par ces données que, comme nous l'annoncions plus haut, cette voiture est aussi spacieuse que bien des 15 HP d'autres marques.

Inutile de dire qu'elle comporte l'éclairage et le démarrage électriques, et en général tous les perfectionnements appliqués sur les voitures plus grosses sortant des mêmes Usines.

La 14/16 HP est une des plus connues des voitures Delaunay-Belleville : son moteur est un six cylindres de 78 d'alésage, 140 de course ; c'est certainement le modèle le plus répandu de la marque, modèle apprécié de toute la clientèle.

Au-dessus, vient la 25/30 également de six cylindres qui est par essence une voiture de luxe et de sport, avec son moteur de 88 d'alésage, et 150 de course.

Enfin, la grosse voiture dite 45/50 HP a un moteur à six cylindres de 103 d'alésage, 160 de course. Le dessin de ce moteur est particulier et s'écarte assez fortement de celui des autres modèles.

Les cylindres ont leurs soupapes directement dans la culasse, la tige des soupapes étant dirigée verticalement. Ces soupapes sont commandées par des culbuteurs que des tringles réunissent à des poussoirs disposés à l'emplacement ordinaire de ces organes ; l'arbre à cames se trouve donc dans le carter.

Les poids lourds. — Non contente d'avoir mis sur pied pour 1922 des modèles de voitures de tourisme dont deux 10 HP et la 50 HP sont complètement nouveaux, la Maison Delaunay-Belleville n'a pas perdu de vue la question si importante des camions.

Ceux qu'elle construit comprennent un châssis à chaînes de 3.500 à 4.000 kilogrammes de charge utile ; un châssis également à chaînes de 5 à 6.000 kilogrammes de charge utile ; vient ensuite un châssis à transmission par cardan pouvant porter une charge utile de 2.500 à 3.500 kilogrammes. Enfin, un châssis à quatre roues motrices pouvant porter 4.000 kilogrammes avec transmission par cardan.

A ce type vient s'adjoindre un tracteur puissant à quatre roues motrices qui peut remorquer une charge de 25.000 kilogrammes, tracteur qui a fait ses preuves pour la remorque des pièces d'artillerie de gros calibres.

Enfin, très éclectique, la Maison Delaunay-Belleville possède également un camion électrique à accumulateurs à transmission par cardan, qui peut porter 2.500 kilogrammes de charge utile.

Matériel agricole. — Pour compléter la gamme des véhicules automobiles qu'elle construit, la Maison Delaunay-Belleville a créé un tracteur agricole à rouleaux, d'une conception absolument spéciale.

On reproche, en général, aux tracteurs agricoles de comprimer le sol sur lequel ils passent et qui va être ensuite labouré par la charrue qu'il traîne ; pour échapper à cet inconvénient, il faut donner aux organes porteurs du tracteur une large surface de contact avec le sol.

Dans le tracteur à rouleaux Delaunay-Belleville, le problème a été heureusement résolu en enfermant tous les ensembles mécaniques, moteur, embrayage et changement de vitesse, à l'intérieur d'un gros rouleau qui remplace les roues motrices.

Malgré leur emplacement, ces organes mécaniques restent d'ailleurs parfaitement accessibles, tout aussi accessibles que s'ils étaient disposés sous un capot.

Enfin, on pourra voir au Salon un polyculteur d'un type absolument original qui permet le labour à plat sans perte de temps, grâce à la faculté qu'il possède de virer sur place à chaque extrémité du labour en soulevant de terre les instruments de labourage qui lui sont attelés.

Cette machine, qui utilise tous les instruments de culture, a une grande capacité de travail; elle assure, par exemple, avec une charrue à trois socs, le labour à plat d'un hectare à 18/20 centimètres de profondeur, en trois heures.

On voit que la grande firme Delaunay-Belleville a tenu à conserver sa vieille réputation au point de vue automobile, et qu'elle a développé sa construction dans toutes les branches de l'application du moteur à explosions.

LES GRANDES QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

LA MOTOCYCLETTE AU SALON

Par Pierre LEFEBVRE

QUELQUES semaines seulement nous séparent du XVIe Salon de l'Automobile et du Cycle ; voilà deux ans déjà que Paris n'a pas eu la joie d'assister à une telle fête de cette industrie. L'an dernier, en effet on s'en souvient, les constructeurs n'ont pas jugé utile d'ouvrir, comme d'habitude, une Exposition.

Pendant ces dernières années, les courses et les meetings organisés en grand nombre ont permis aux petites marques de se faire connaître et aux grandes de montrer que leur renom glorieux n'était pas un leurre. Malgré cela, nulle course ne peut se comparer au Salon de Paris pour la publicité d'une marque, car tous les concurrents n'arrivent pas premier dans un concours, tandis qu'au Salon tous ont un stand où les visiteurs peuvent admirer à loisir le châssis exposé et se rendre compte dans les moindres détails de la perfection, de l'ingéniosité et du fini du véhicule présenté. Toutes ces raisons font, qu'à notre avis, la suppression du Salon de l'an dernier fut une chose vraiment regrettable.

Cette année, par contre, nous sommes persuadés que nos ingénieurs, rivalisant de zèle et d'ardeur au travail, vont nous montrer des produits dignes d'eux. Déjà quelques « tuyaux » circulant de tous côtés nous permettent d'espérer que certains châssis connus vont étonner, même les techniciens, par des perfectionnements inédits ; on parle également beaucoup en ce moment des freins sur roues avant qui tendent à être acceptés de plus en plus, passons sous silence la commande de ces freins qui, elle aussi, fait beaucoup parler d'elle. Mais ceci n'est pas de notre domaine et nous voulons simplement entretenir le lecteur de la question motocycliste.

La concurrence étrangère fut terrible ces dernières années, et nos représentants nationaux feront bien de se tenir prêts à la riposte. Peugeot, Alcyon, A. B. C., etc., nous ont largement prouvé que l'on pouvait compter sur eux, aussi sommes-nous à peu près rassurés à ce sujet. Cependant voyons ce que l'on reproche à nos machines.

Un de nos confrères anglais, un peu sévère il est vrai, trouve les machines françaises trop compliquées, et d'un moins bon rendement que les motos anglaises ; plus loin, il reproche à nos grandes marques d'être trop lourdes et cependant peu solides et enfin d'avoir un trop petit empattement. Tout cela est très discutable et ne serait-ce que pour le dernier argument si les machines ont un petit empattement elles sont plus maniables, et en course sur circuit fermé (comme c'était le cas au Mans, auquel on fait allusion ici) ce ne peut être qu'un avantage.

Au Mans, la moyenne commerciale du vainqueur fut, pratiquement, de 100 kilomètres à l'heure, et, disent toujours les Anglais, le gagnant ne voulut pas pousser à fond trouvant inutile de se fatiguer exagérément puisque la première moto française était quatrième.

Voilà encore qui est discutable, car nos machines à nous aussi ont réalisé le 100 à l'heure, à Provins, par exemple.

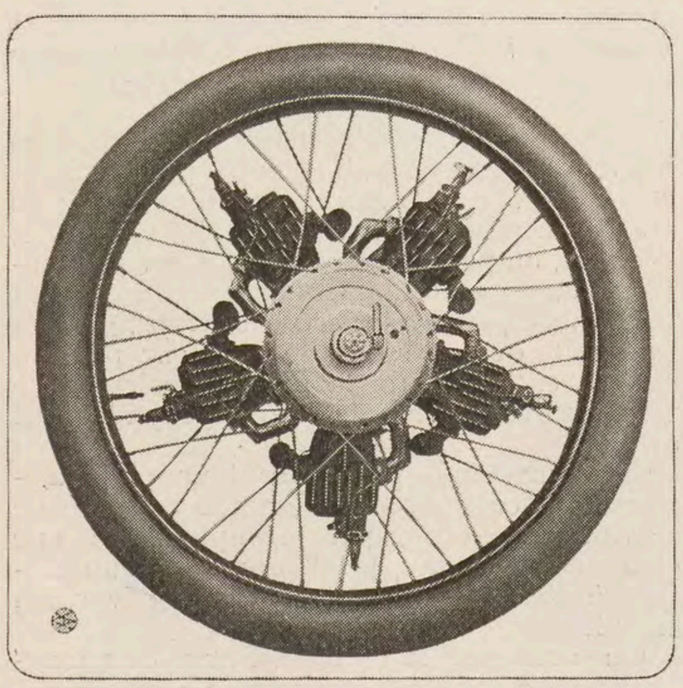


Fig. 1. — Le moteur de la Mégola monté dans la roue. Les cinq cylindres disposés en étoile sont placés entre les rayons et fixés sur le centre et tournent avec la roue.

En résumé, avec un entraînement sérieux et une mise au point bien faite, nous croyons que nos motos sont capables de résister victorieusement aux machines anglaises.

Les courses sont évidemment très utiles et permettent, comme nous le disions plus haut, à une marque de se signaler à l'attention du public, mais, tout le monde n'achète pas une motocyclette pour courir, au contraire, ce que nous attendons de cet engin, c'est de le voir équiper pour le tourisme. Les constructeurs ont tout intérêt à sortir des machines pratiques, confortables et d'un entretien facile; C'est ici que le reproche d'être trop compliquées, devient très grave pour cette industrie, et il est de toute urgence de simplifier le mécanisme des motocyclettes de tourisme. Ce défaut n'est d'ailleurs pas général, le lecteur va pouvoir s'en rendre compte.

Il nous a paru intéressant pour nos lecteurs de connaître, d'une façon un peu générale, les principales marques de motocyclettes françaises qu'il aura l'occasion de rencontrer lors de sa promenade à travers le Salon. Ce n'est pas une description complète et détaillée de toutes les machines, que nous voulons donner, mais un léger aperçu permettant aux personnes intéressées de se rendre compte des qualités de chaque véhicule et de faciliter ainsi à l'acheteur éventuel de fixer son choix.

LA MOTOCYCLETTE A. B. C.

La moto A. B. C. est aujourd'hui une des premières marques de motocyclettes françaises, elle est une des seules qui, lors du Grand Prix du Mans, ait résisté aux redoutables concurrents anglais. Elle est munie d'un moteur à quatre temps à deux cylindres horizontaux opposés, à axe perpendiculaire au plan du cadre ; ce dispositif du moteur est un peu spécial à la marque A. B. C. qui a d'ailleurs tout lieu de s'en féliciter.

Comme sur la presque totalité des machines actuelles, ce moteur est refroidi par l'air. L'alésage est de 69 millimètres et la course de 54 millimètres, la vitesse de régime de 2.600 tours-minute avec un nombre maximum de tours par minute de 3.500.

La commande des soupapes d'admission et d'échappement se fait au moyen de culbuteurs. Il est à noter en passant que, tant pour les moteurs d'automobiles que de motocyclettes, on revient de plus en plus à ce mode de commande. L'embrayage est à disques Ferodo. Le changement de vitesse à double train balladeur comprend quatre vitesses, la quatrième en prise directe. La transmission est faite par chaîne. Un point capital qui, malheureusement, laisse à désirer dans beaucoup de motocyclettes a été particulièrement soigné dans l'A. B. C., nous voulons parler de l'échappement : commandé par un arbre à cames se faisant dans un silencieux cylindrique relié au moteur par deux tubulures ; à la sortie du pot, les gaz brûlés s'échappent par un tube passant dans le cadre et aplati en biseau à son extrémité. Notons enfin l'excellence de la suspension avant et arrière dont nous avons déjà donné une description ici même.

LA MOTOCYCLETTE PEUGEOT

La vieille marque française peut toujours et à juste titre passer pour une des plus parfaites conceptions modernes de la motocyclette. Le moteur est un deux cylindres verticaux et à volant extérieur. Dans la machine qui prit part au Circuit du Mans, la distribution s'effectuait par quatre soupapes par cylindre, inclinées à 45° sur la verticale et commandées par engrenages et arbres à came supérieurs. Le volant extérieur formait bloc-moteur avec le changement de vitesse comportant trois combinaisons et l'embrayage. Transmission effectuée par chaîne.

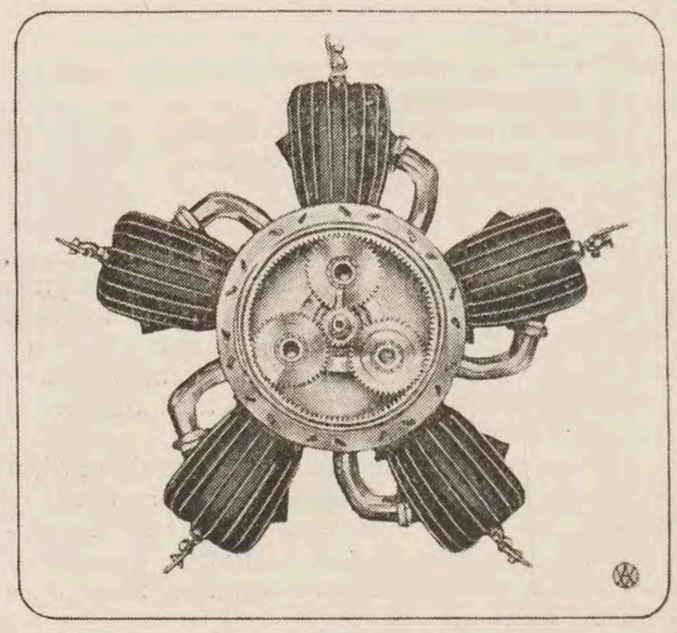


Fig. 2. — Le moteur Mégola dont on a retiré le couvercle du carter. Les pignons visibles sur la figure sont destinés à démultiplier la vitesse de rotation du moteur par rapport à la roue.

LA MOTOCYCLETTE VIRATELLE

Nous mentionnerons ici la motocyclette Viratelle qui com-

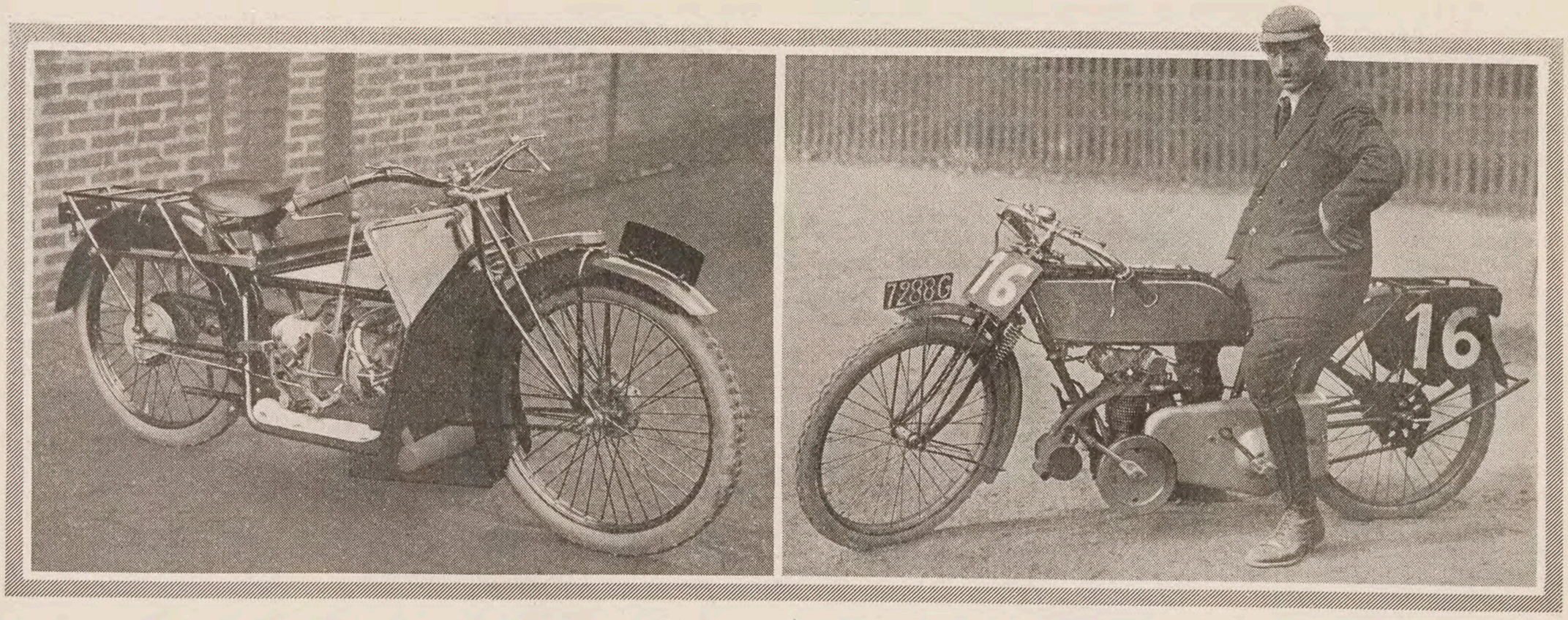


Fig 3. — La motocyclette A. B. C. et la motocyclette Peugeot. A. B. C. comme on le voit sur la figure, fidèle à son principe a conservé son moteur à 2 cylindres opposés horizontaux. A noter également la suspension arrière. Peugeot avait un moteur à deux cylindres verticaux côte à côte ayant 4 soupapes par cylindres.

porte une particularité assez rare aujourd'hui ; dans cette machine, en effet le refroidissement se fait par radiateur. Le moteur est un monocylindrique vertical de 73/82, d'un régime normal de 2.000 tours-minute. Le mouvement du moteur est transmis au bloc rotatif du changement de vitesse par un pignon intermédiaire, l'ensemble de la transmission est protégé par un carter étanche. Le changement de vitesse, du type planétaire, est un bloc rotatif à trois vitesses. La transmission s'effectue par une chaîne à rouleaux.

LA MOTOCYCLETTE ALCYON Le moteur de cette machine est un monocylindrique à quatre temps, de 62 millimètres d'alésage et 82 millimètres de course, ce moteur peut dépasser la vitesse de 3.000 tours à la minute, la distribution comporte deux soupapes inclinées sur la verticale commandées par culbuteurs et rappelées sur leur siège par des ressorts bi-ogivaux. Refroidissement par l'air, à l'aide d'ailettes circulaires de diamètre constant. Transmission au moyen de chaînes Enfield.

LA MOTOCYCLETTE GRIFFON La nouvelle Griffon est munie d'un moteur bitemps Violet de 65 millimètres d'alésage et 75 millimètres de course avec précompression dans le carter et présentant des lumières disposées de façon spéciale. L'aspiration au carter se fait en arrière du cylindre et la lumière d'échappement se trouve disposée immédiatement au-dessus de celle d'aspiration, cependant que la lumière d'admission au cylindre des gaz comprimés dans le carter se trouve placée à l'avant ainsi que la canalisation de transfert.

Nous trouvons également ici la transmission par chaînes Enfield donnant deux vitesses.

En 500 centimètres cubes, Griffon a équipé ses machines avec des moteurs à quatre temps à deux cylindres en V de la marque suisse Moser, de 64 millimètres d'alésage et 76 millimètres de course.

LES MOTOCYCLETTES MOTOSOLO La Motosolo est équipée d'un moteur bitemps Violet, identique à celui de la Griffon, une boîte de deux vitesses sans embrayage et deux chaînes.

LA MOTOCYCLETTE VÉLOCETTE La motocyclette anglaise Vélocette munie d'un moteur à deux temps monocylindrique de 63/80. Cette machine possède une transmission qui s'effectue par boîte à trois vitesses et chaînes à laquelle est adjoint un embrayage cône cuir monté dans le volant extérieur et abrité sous un carter en aluminium. La vitesse de rotation maximum du moteur est de 3.200 tours.

LA MOTOCYCLETTE LABOR Présentant certaines ressemblances avec l'Alcyon, la dernière Labor cependant (celle du Mans) est munie d'un moteur Zwicher de 62/82, comportant deux soupapes par cylindre, commandées par culbuteur à refroidissement par ailettes. Changement de vitesse par chaînes Enfield.

LA MOTOCYCLETTE THOMANN Encore une parente de l'Alcyon ; la Thomann est munie d'un moteur à deux cylindres en V de 50 millimètres d'alé-

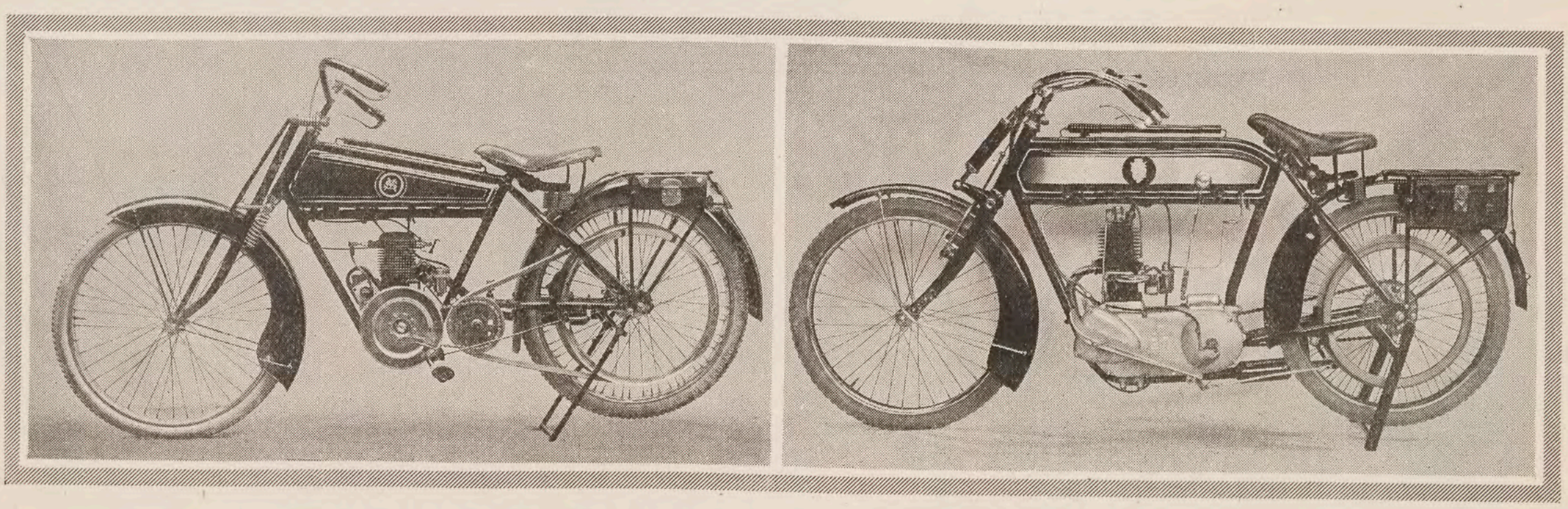


Fig. 4. — Les motocyclettes Motosolo et Alcyon. La petite Motosolo représentée ici est munie d'un moteur à deux temps, on voit de suite la simplicité qui résulte de l'emploi de ce moteur. Remarquons sur l'Alcyon la suspension avant assez spéciale. Le bloc-moteur, qui renferme l'embrayage et la boîte de vitesse, donne une allure simple et légère à la machine.

sage et 75 de course ; deux soupapes par cylindre commandées par culbuteur avec ressorts de rappel bi-conique. Transmission avec dispositif Enfield à deux vitesses et débrayage.

LA MOTOCYCLETTE D. F. R. La marque D. F. R. avait présenté au Mans une machine équipée avec un moteur Train monocylindrique vertical à deux temps de 76/76 à refroidissement par ailettes; transmission par chaîne et courroie avec boîte à deux vitesses.

Voici, passée en revue, une grande partie des motocyclettes françaises que nous aurons sans nul doute l'occasion de voir au Salon prochain.

Il est réconfortant de constater que l'industrie motocycliste en France est toujours pleine de vie et nous permet les plus grands espoirs dans les compétitions futures.

Quoique nous ayons spécifié au début de cet article que nous n'avions l'intention d'examiner que les motocyclettes françaises, nous voulons faire une exception en faveur d'une nouvelle venue de conception tout à fait originale ; nous voulons parler du bicar Mégola. Avant tout, empressons-nous de dire que, contrairement à ce qu'il a été dit, le bicar Mégola n'est pas allemand, mais construit en Suisse, à Zurich, par une Société exclusivement suisse. Le bicar Mégola est vraiment le trait d'union entre la motocyclette et l'automobile, possédant la légèreté, la simplicité de construction et d'entretien de la première et le confortable et la propreté de la seconde. Le point capital de la Mégola, c'est le moteur rotatif adapté à la motocyclette et placé directement dans la roue avant. Ce moteur se compose de cinq cylindres de 52 millimètres d'alésage et 60 millimètres de course disposés en étoile. Les cylindres sont à quatre temps et développent trois périodes entières par tour de roue, ce qui donne quinze explosions par tour pour les cinq cylindres.

La traction s'opère sans organe de transmission, le moteur est placé dans la roue avant où il est fixé par un étrier muni de ressorts plats, le carter des cylindres est fixé à la roue et tourne avec elle ; le moteur devant tourner jusqu'à 3.600 tours et la roue en pleine vitesse n'en faisant guère que 600, on a disposé à l'intérieur du carter un vilebrequin combiné avec un engrenage différentiel qui fait cinq fois plus de tours que le carter et cela en sens inverse de ce dernier. Le rapport de vitesse entre le moteur et la roue est de un à six ; grâce à cette démultiplication, la vitesse de la moto peut passer aisément de la vitesse d'un homme au pas à celle de 90 kilomètres à l'heure. Le différentiel est composé de quatre pignons satellites ajustés sur un disque fixe.

Il s'engrène, d'une part, sur une couronne dentée fixée à l'intérieur du carter, d'autre part, sur un pignon planétaire fixé sur le vilebrequin.

Parfaitement protégé contre la boue et la poussière, les expériences ont prouvé que ce moteur ne craignait nullement les chocs occasionnés par la route. D'autre part, la force centrifuge développée peut être considérée comme nulle, car elle n'atteint pas la moitié de celle de la jante et du pneu.

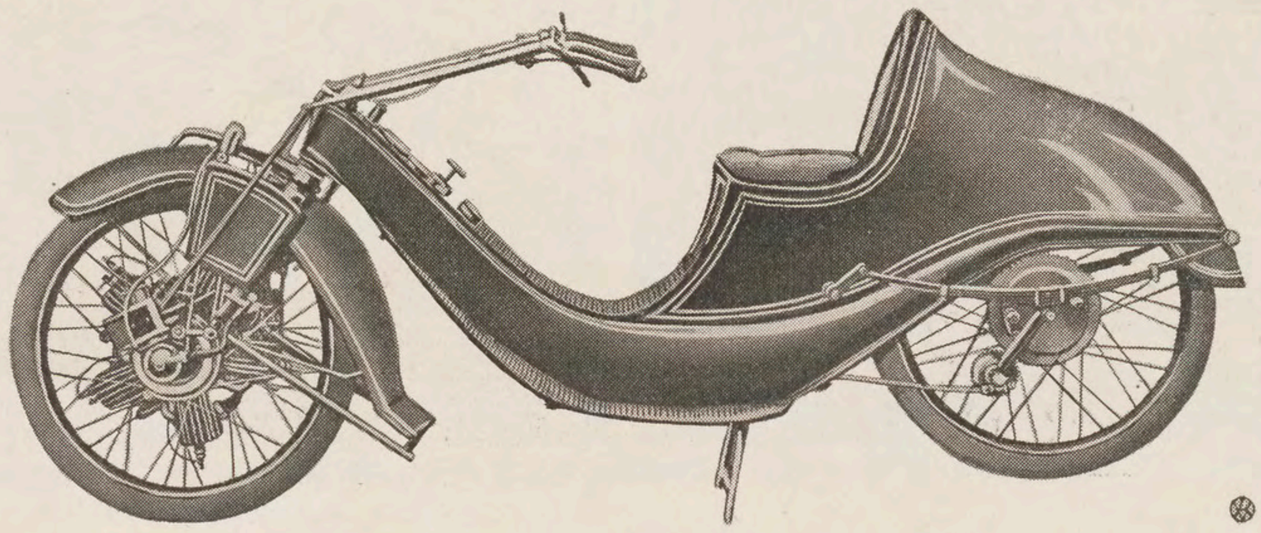
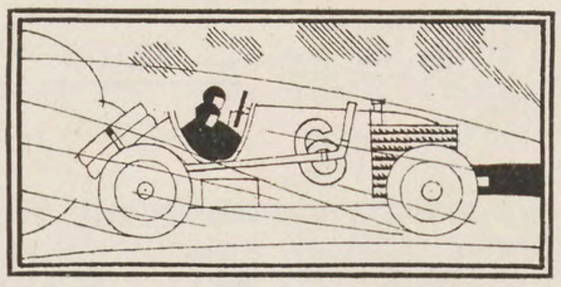


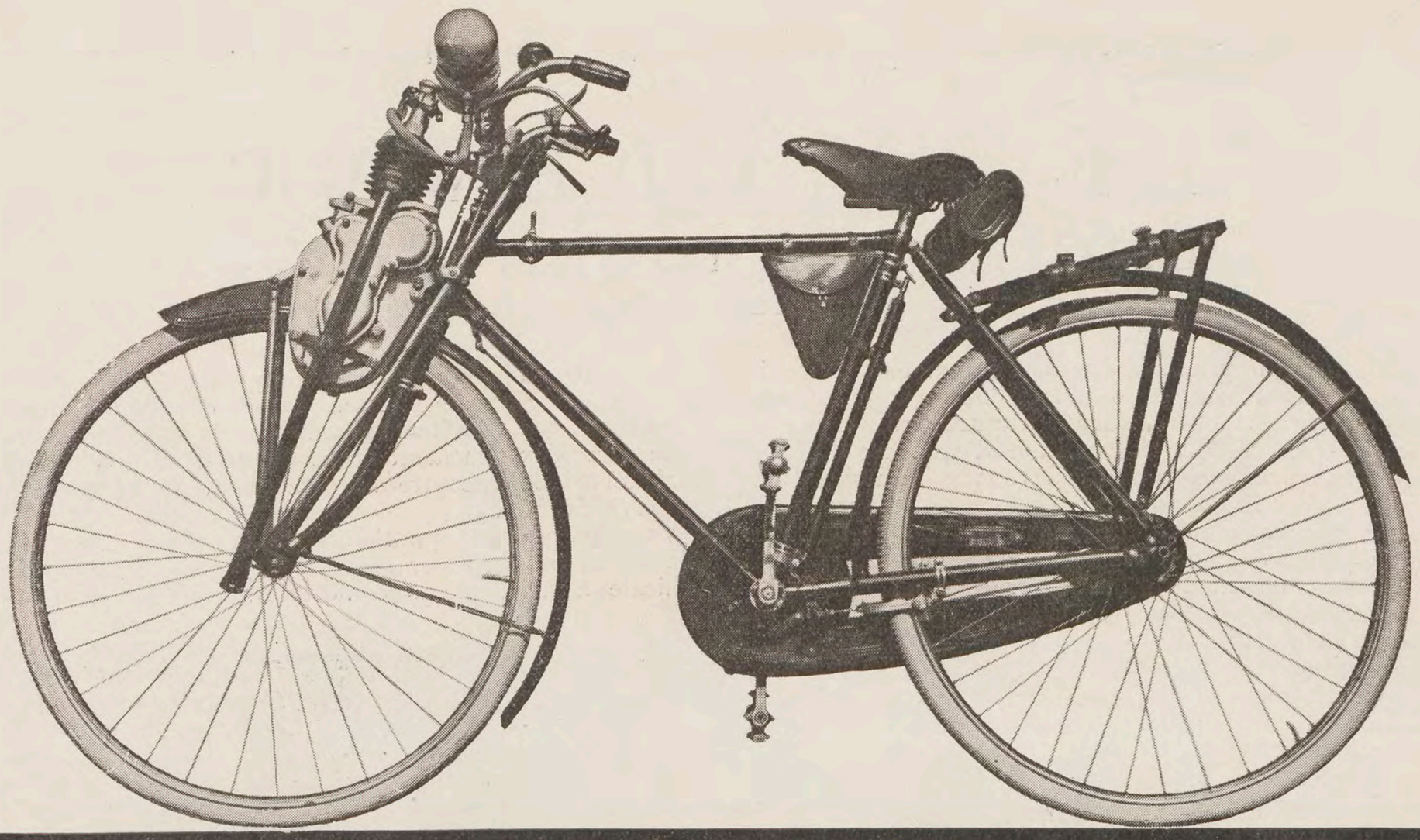
Fig 5. — Le bi-car Mégola. On voit que cette machine est une innovation à tous points de vue. L'emplacement du moteur dans la roue, la suppression des organes de transmission ont laissé au constructeur la place libre pour l'établissement du cadre.

Ajoutons enfin que cette moto comporte une espèce de petite carrosserie, la selle ayant été remplacée par un petit siège rembourré comportant un dossier très confortable.

Cette marque, qui depuis quelque temps déjà fait parler d'elle dans les milieux motocyclistes français, sera vraisemblablement représentée au Salon où nos lecteurs pourront l'admirer et se rendre compte *de visu* de sa qualité.

Pierre LEFEBVRE.





LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

STALLE B. STAND 12

LE CYCLOTRACTEUR

QUEL est le cycliste qui n'a pas rêvé, lorsqu'il montait une côte dure, de disposer d'un petit moteur auxiliaire qui lui eût permis de se déplacer sans fatigue, quel que soit le temps ou la déclivité de la route ?

Ce rêve de tous les cyclistes explique le succès sans cesse grandissant de tous les moteurs amovibles pour bicyclettes qui ont vu le jour ces dernières années.

Malheureusement, tous les dispositifs adoptés pour ces petits groupes moteurs ne sont pas aussi heureux les uns que les autres, et on peut voir dès maintenant, pour certains d'entre eux, une fâcheuse tendance à transformer la bicyclette proprement dite en une petite motocyclette, ce qui va nettement à l'encontre du but poursuivi.

Que se propose, en effet, le cycliste qui veut adjoindre à sa machine un groupe moteur ? Il cherche en général à supprimer ou à diminuer la vitesse dans les moments pénibles, côtes ou vent debout, alors qu'il est bien aise de retrouver le libre jeu de ses muscles lorsque la route présente un profil favorable, ou lorsque simplement il désire pratiquer un exercice salutaire.

Pour remplir complètement le rôle demandé au groupe-moteur pour bicyclettes, celui-ci doit donc être léger cela va sans dire, puisqu'une bicyclette n'est pas capable de supporter sans dommage des poids élevés.

Il faut, en outre, qu'il soit d'un montage facile pour qu'on puisse au besoin l'enlever pour le laisser à la maison, lorsqu'on veut se servir de la bicyclette sans moteur.

Il est désirable qu'il puisse s'embrayer et se débrayer sans obliger le cycliste de descendre de machine pour lui permettre de profiter d'un profil favorable de la route.

Enfin, le groupe moteur doit être à la fois assez léger et assez facilement adaptable à la machine pour n'exiger aucune transformation de celle-ci ; il faut qu'une bicyclette, reste bicyclette, qu'elle soit ou non pourvue de son moteur auxiliaire.

Le cyclotracteur que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs remplit aussi complètement que possible le difficile programme qui est imposé aux appareils de ce genre.

C'est un groupe moteur compact qui rassemble sur un même bâti tous les organes nécessaires à son fonctionnement ; seul le réservoir d'essence est distinct du reste de l'appareil et vient se fixer sur le guidon de la machine.

C'est en effet sur la roue avant qu'est monté le cyclotracteur. Il attaque cette roue avant par un galet qui frotte sur le pneu, permettant ainsi un embrayage souple et progressif et une adhérence parfaite.

On pourrait craindre, *a priori*, que l'entraînement se faisant par le pneu lui-même, l'usure de celui-ci s'en ressente ; il n'en est rien ; il n'y a en effet usure que s'il y a frottement, et il ne peut y avoir frottement que s'il y a glissement. Or, l'expérience prouve que le galet ne glisse pas sur le pneu et que l'adhérence est parfaite.

Le bâti sur lequel est monté le cyclotracteur vient s'articuler sur l'axe de la roue avant au moyen de tubes et renforce très notablement la fourche ; aucune crainte par conséquent d'affaiblissement de la machine du fait de l'emploi du cyclotracteur.

Le moteur est un petit mono-cylindre à ailettes à quatre temps de 50 m/m d'alésage, 55 m/m de course. Le cylindre placé à l'avant de la machine est largement balayé par l'air et parfaitement refroidi. Il comporte une soupape d'admission automatique et une soupape d'échappement commandée.

La bougie est placée au fond du cylindre et alimentée par une magnéto Déesse à haute tension.

On n'a rien négligé pour que le fonctionnement du moteur ne laissât rien à désirer et ne causât aucune préoccupation au cycliste : c'est ainsi que ce moteur est pourvu d'un graissage sous pression, à l'instar des voitures de luxe les mieux établies.

Le carburateur est un Fill automatique qui donne au moteur une très grande souplesse : par la simple manœuvre du boisseau, en effet, la vitesse peut varier de 6 à 30 kilomètres à l'heure.

Le moteur est pourvu d'un décompresseur avec commande sur le guidon, ce qui facilite la mise en marche.

La puissance fournie par ce petit moteur est d'environ 1 HP 1/4 au régime normal de 2.500 tours par minute. Aux essais, ce régime a d'ailleurs été largement dépassé, et le moteur tourna jusqu'à 3.600 tours sans aucun raté d'allumage avec de bonnes reprises et surtout sans vibrations, grâce à son équilibrage soigneusement étudié et réalisé au moyen de volant compensé.

Par ce qui précède, on voit que le cyclotracteur est un instrument sérieux et sérieusement construit, dont le fonctionnement est aussi sûr que celui de la voiture la plus soignée, et qui par conséquent est susceptible de donner aux cyclistes qui l'emploient toute sécurité.

Ajoutez à cela que son prix n'est nullement excessif, et vous aurez l'explication de la vogue dont il jouit.

LES GRANDES QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

LE CYCLECAR
ENGIN DÉMOCRATIQUE

Par Henri PETIT

Aux États-Unis, il y a environ une automobile pour dix habitants ; nous sommes bien loin encore de cette proportion en France et sans doute n'y arriverons-nous pas de si tôt. Il est vrai que les conditions d'existence diffèrent notablement dans notre pays de ce qu'elles sont en Amérique.

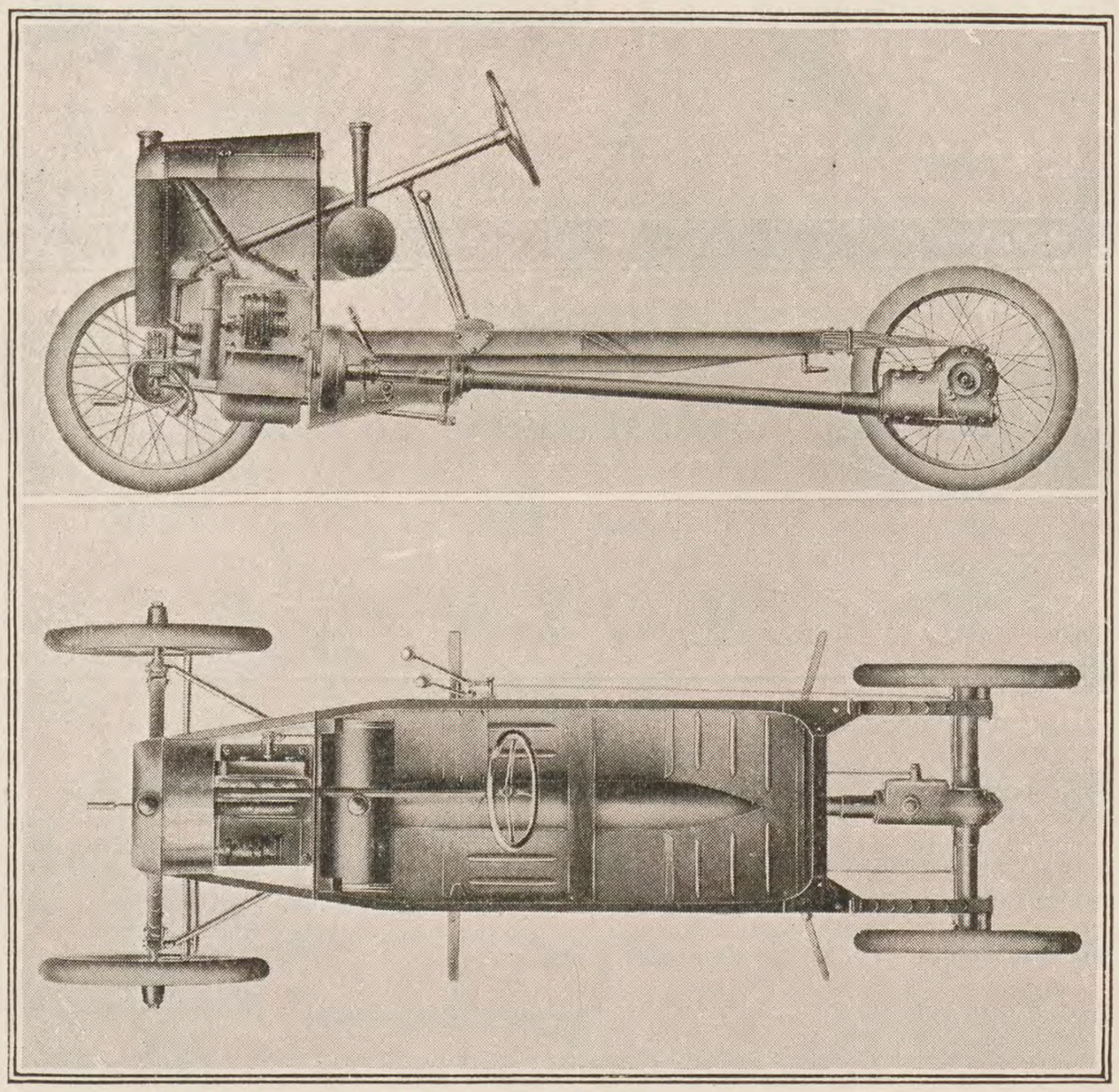
Cependant il y a lieu de remarquer que la locomotion automobile se démocratise de plus en plus ; autrefois l'apanage de quelques gens fortunés, l'automobile devient maintenant l'instrument indispensable de travail pour un grand nombre d'hommes d'affaires. Avec la motocyclette, l'automobile a conquis tous les jeunes gens : et il n'est pas douteux que de plus en plus la locomotion mécanique fera de nouveaux adeptes.

Mais cela, à la condition seulement d'être particulièrement bon marché, et j'entends par bon marché, non pas seulement bon marché d'achat, mais aussi bon marché d'entretien.

Il n'est donc pas étonnant de voir l'effort très considérable fait par la plupart de nos constructeurs vers la création d'un véhicule léger baptisé cyclecar.

Qu'est-ce qu'un cyclecar ? La définition dépend du pays ; en Angleterre, par exemple, est réputé cyclecar tous véhicules à trois roues : un véhicule à quatre roues est considéré comme une voiture, par le fisc.

Chez nous, la définition officielle du cyclecar été enfin adoptée par le Service des Mines et le Ministère des Finances après bien des efforts méritoires de la toute jeune Chambre syndicale des Cyclecars. Un cyclecar est un véhicule à trois ou quatre roues pesant à vide au maximum 350 kilogrammes et muni d'un moteur d'une cylindrée inférieure ou égale à 1.100 centimètres cubes.



Vue du châssis quadrillette Peugeot.

Que dire de cette définition ? Examinons-là d'un peu plus près.

Nous l'estimons très imparfaite parce qu'à notre avis elle limite beaucoup trop étroitement le poids du véhicule et laisse, au contraire, une marge beaucoup trop grande à sa puissance et par conséquent à sa vitesse.

Que doit être en effet un cyclecar ?

Puisque le régime fiscal traite d'une façon particulièrement favorable le cyclecar en ne l'imposant que d'un droit unique de 100 francs par an, il faut en conclure que l'Administration considère ce véhicule comme le véhicule de l'homme qui travaille, instrument nettement utilitaire par conséquent.

Or, l'homme qui travaille a besoin pour se déplacer d'un véhicule relativement confortable, assez bien suspendu pour ne pas le fatiguer par un trajet moyen sur des routes souvent mauvaises, assez bien protégé pour lui permettre d'arriver propre à son bureau ou chez ses clients, et aussi de ne pas souffrir des intempéries l'hiver.

Par contre, l'homme qui travaille n'a nullement besoin de se déplacer à une grande vitesse, et il semble qu'en limitant à 60 à l'heure environ la vitesse maximum du véhicule utilitaire, on reste encore extrêmement large. Or, la définition officielle vient parfaitement à l'encontre des caractéristiques générales que nous venons d'exposer.

Voyons d'abord la question du poids : il est extrêmement difficile de ne pas dépasser le poids de 350 kilogrammes pour un véhicule à deux places confortables et bien protégées. Nous n'entrerons pas dans le détail des poids des différents organes du véhicule, mais il serait facile d'établir ce que nous avançons : aussi bien, tous les constructeurs qui ont travaillé la question ont éprouvé de sérieuses difficultés pour ne pas dépasser le poids sacramentel.

Quant à la puissance du moteur ayant la cylindrée officielle de 1.100 centimètres cubes, elle est excessive.

Dans l'état actuel de la construction automobile, un moteur de 1.100 centimètres cubes doit fournir, sans être traité comme un moteur poussé, une puissance voisine de 15 à 18 HP. Or, avec 15 à 18 HP, un véhicule pesant en charge 500 kilogrammes (350 kilogrammes à vide plus 150 kilogrammes de voyageurs) atteint aisément la vitesse de 80 kilomètres à l'heure.

Il y a donc comme on voit erreur de principe dans la définition du cyclecar.

On va me dire sans doute que rien n'oblige les constructeurs à se tenir, pour la puissance de leurs moteurs, très près de la limite supérieure qui leur est imposée par la définition officielle : sans doute, et certains l'ont parfaitement compris, ils ont limité à moins de 700 centimètres cubes la cylindrée de leurs moteurs. Mais il faut tenir compte, à cet égard, d'un facteur moral qui a son importance au point de vue commercial.

N'oublions pas que la concurrence existe, et très âpre à l'heure actuelle, entre les différents constructeurs de véhicules automobiles ; chacun d'eux cherche à vendre et forcément au détriment du voisin.

Pour vendre donc, il faut offrir quelque chose de différent et qui paraisse supérieur à ce qu'offre le concurrent. Quoi donc de plus séduisant au point de vue commercial que de pouvoir dire : « Le véhicule que je construis et que je vous offre va plus vite que celui de mon voisin ? Pour le même prix d'achat, je vous promets de faire 80 kilomètres à l'heure alors qu'avec le cyclecar concurrent vous ne dépasserez pas 60. » Cet écueil, très peu de constructeurs l'ont évité ; aussi voit-on maintenant la plupart des cyclecars que l'on présente au public devenir de véritables monstres.

Il se passe, et surtout il va se passer si l'on n'y prend garde pour le cyclecar, ce qui s'est passé autrefois pour la motocyclette, et

qui a supprimé radicalement le développement de cet engin de locomotion, lequel est réapparu sous une forme nouvelle depuis quelques années seulement.

En indiquant ces puissances et surtout cette vitesse de 80 kilomètres à l'heure comme facile à obtenir en se cantonnant dans la définition officielle du cyclecar, nous ne risquons pas d'être taxés d'exagération : il existe en effet des engins que nous pourrions citer qui, correspondant rigoureusement aux conditions imposées aux cyclecars par le Service des Mines, c'est-à-dire ne dépassant pas 350 kilogrammes à vide, peuvent faire plus de 100 à l'heure sur la route : bien entendu, pour conduire un tel engin il faut être d'une habileté très au-dessus de la moyenne et c'est là un des points sur lequel il convient également de fixer notre attention.

Plus un véhicule est léger, plus en général il est difficile et dangereux à conduire au-dessus d'une certaine vitesse choisie. Or, les prochains clients du cyclecar sont pour les neuf dixièmes au moins de nouveaux et jeunes conducteurs : ils débuteront dans la carrière automobile au volant de leur petit véhicule. Rassurés par les faibles dimensions de celui-ci, ils s'imagineront bénévolement que sa conduite ne présente aucun danger, alors qu'au contraire ils hésiteraient peut-être à s'asseoir sur le siège d'une 30 HP. Or, tous ceux qui ont tenu un volant de voiture très légère et très rapide savent combien il est dangereux de faire de grandes vitesses sur un véhicule de très faible poids. Nous voyons donc malheureusement dans les débuts du cyclecar une source probable de nombreux accidents.

On va nous accuser sans doute d'être pessimistes et de chercher à discréditer la création nouvelle : loin de nous cette pensée au contraire; nous nous contentons de crier gare ! aux constructeurs et par ricochet aux clients entraînés sur cette pente séduisante je veux bien, mais dangereuse, d'adapter leurs véhicules rigoureusement à la formule officielle.

A notre avis, un cyclecar doit ne pas pouvoir dépasser, ainsi que nous l'avons dit plus haut, une vitesse maximum de 60 kilomètres à l'heure, et c'est là tout à fait un maximum. Comme il faut bien, pour rentrer dans la formule officielle, que le véhicule ne dépasse pas 350 kilogrammes, on se limitera à ce poids en sacrifiant un peu du confortable, mais quant aux dimensions du moteur, il conviendra de les maintenir très sensiblement au-dessous de la limite de 1.100 centimètres cubes.

Ce faisant, on aura d'ailleurs beaucoup plus de facilité pour arriver au poids sacramentel sans trop sacrifier les conditions de confort.

Ces considérations générales étant établies, nous allons maintenant examiner comment les différents constructeurs ont réalisé la conception qu'ils se faisaient du cyclecar, et par quels moyens mécaniques ils ont produit ce véhicule de 1.100 centimètres cubes et de 350 kilogrammes.

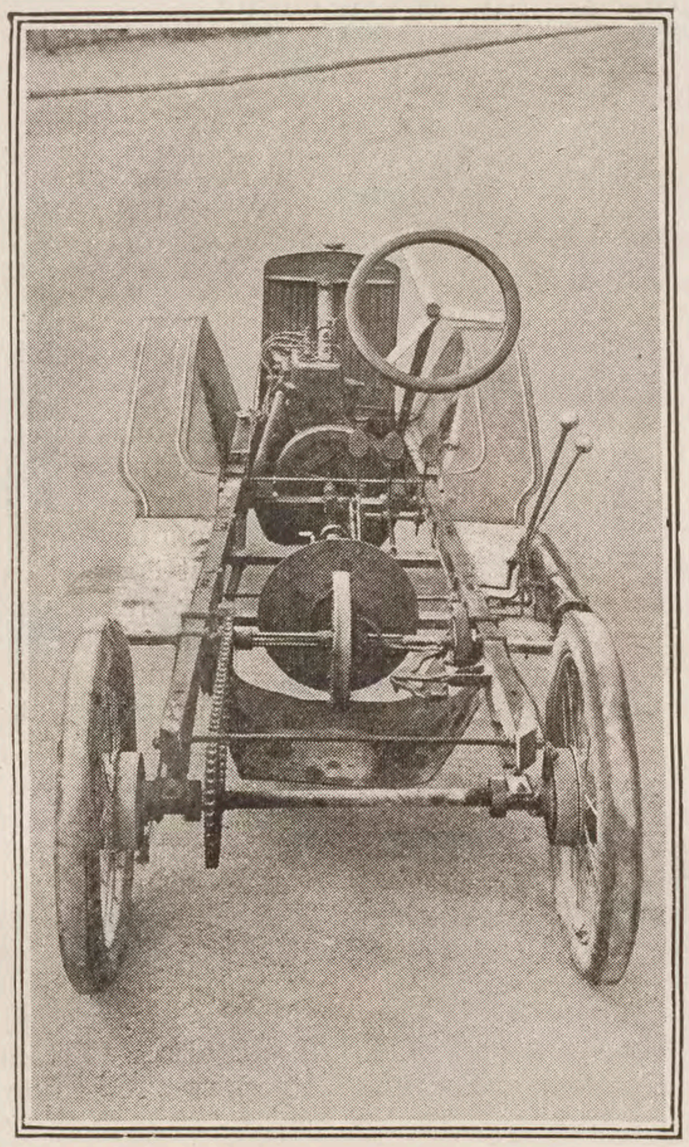
Il y a deux écoles principales dans la réalisation du cyclecar que nous caractériserons ainsi : cyclecar dérivé de la motocyclette, ou cyclecar dérivé de la voiture.

LE CYCLECAR DÉRIVÉ DE LA MOTOCYCLETTE

Pour arriver non seulement au poids fixé, mais encore et surtout à un prix de revient particulièrement bas qui permettra une vente facile du cyclecar, plusieurs constructeurs ont considéré que celui-ci devait être, en somme, une motocyclette modifiée.

Ils ont adopté comme moteur, soit un deux temps, soit un moteur à quatre temps, généralement à deux cylindres et avec refroidissement par air, en un mot le moteur de motocyclette : dans cette catégorie rentre le cyclecar Blériot, le Griffon, le G. N., et d'autres encore.

Pour la transmission, certains comme Griffon ont adopté franchement une boîte de vitesses de motocyclette à peine modifiée : le moteur est relié cinématiquement à la boîte par une chaîne, et celle-ci attaque l'essieu arrière au moyen d'une courroie : rien de plus simple que la transmission par conséquent.



Le châssis Dholomé.

Pour l'entraînement du véhicule, deux solutions : ou bien avoir deux roues motrices calées sur le même essieu sans différentiel ou bien une seule roue motrice, l'autre étant folle. Les deux solutions ont été employées, la première le plus fréquemment d'ailleurs. On peut dire en thèse tout à fait générale que, même pour ceux qui ont vu le cyclecar comme dérivé d'une voiture, cet engin ne comporte pas de différentiel.

Pour supprimer la boîte de vitesses à engrenages, organe coûteux, certains constructeurs ont employé la transmission par friction.

Pour ceux qui ont conservé la boîte de vitesses — j'entends parmi les partisans du cyclecar-motocyclette — on s'est contenté, en général, de deux vitesses. Comme les règlements n'imposent pas la marche arrière pour les véhicules de moins de 350 kilogrammes, quelques constructeurs ont réalisé une économie assez sensible en la supprimant.

Pour la direction, on rencontre des directions non démultipliées à câble, d'autres fois les organes démultiplicateurs consistent simplement en un couple de pignons coniques.

Les freins sont très généralement placés sur chacune des roues motrices, satisfaisant ainsi à la lettre les prescriptions réglementaires qui exigent deux freins indépendants.

Il est indéniable qu'avec ce genre de construction on puisse arriver à un prix de revient particulièrement intéressant et aussi à un poids réduit.

La suppression pour le moteur de tout le système de refroidissement par eau, remplacé par de simples ailettes venues de fonte avec les cylindres, permet d'économiser le radiateur, organe coûteux, fragile et lourd ; on supprime toute chance de fuite dans les tuyauteries, ce qui a bien son prix sur la route.

Par contre, malheureusement, le moteur à ailettes du cyclecar est assez difficile à bien refroidir surtout en pays de montagnes lorsque le véhicule est appelé à circuler longtemps. Néanmoins un très grand nombre de cyclecars à moteurs à ailettes fonctionne parfaitement et sans chauffer.

En ce qui concerne la transmission, nous ne saurions nous déclarer partisans de la transmission par courroie, même pour les motocyclettes ; la courroie est à notre avis un mauvais système de transmission : les courroies s'allongent, patinent, bref, donnent à leurs usagers des soucis d'entretien dont ils se passeraient fort bien. Un véhicule à transmission par courroie a besoin d'un entretien assez fréquent que rarement l'homme d'affaire, très occupé, pourra assurer.

LE CYCLECAR-VOITURE

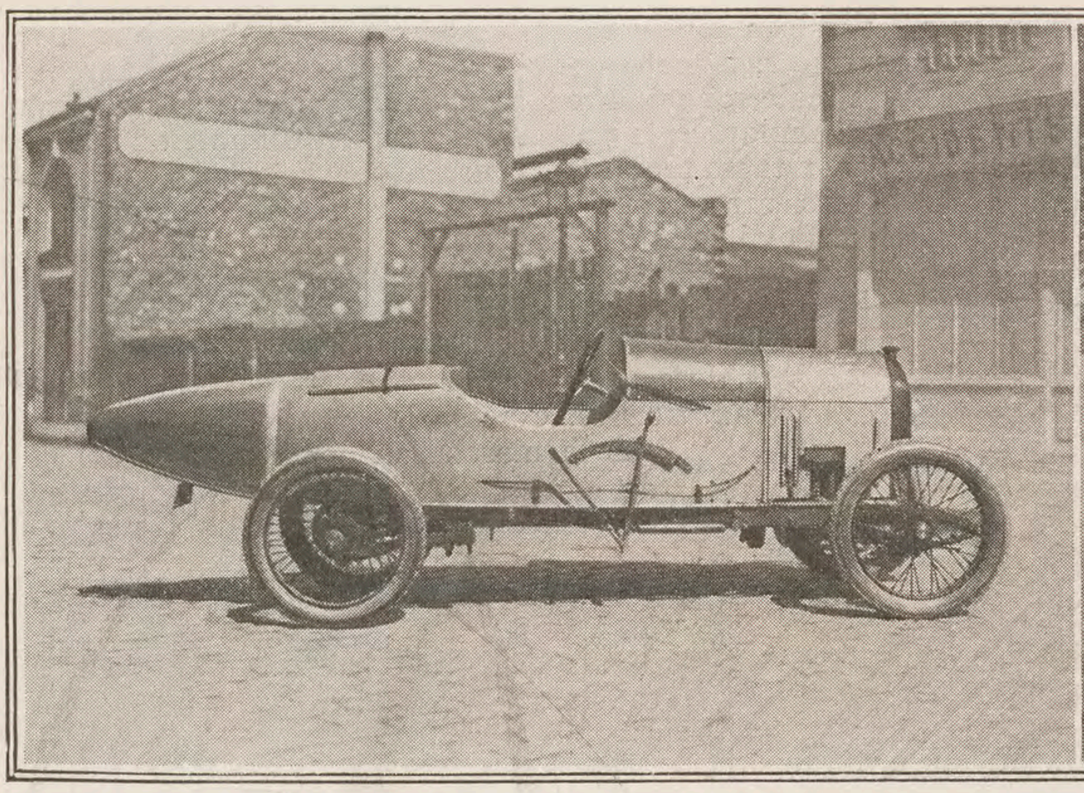
L'autre manière de concevoir le cyclecar consiste à l'assimiler à la voiture et à l'en faire dériver directement. Un cyclecar-voiture comprendra donc tous les organes d'un véhicule plus important traité d'une façon analogue, parfois même d'une façon identique.

Le moteur sera un quatre cylindres à circulation d'eau, allumé par magnéto et comportant au besoin une installation électrique d'éclairage. L'embrayage sera d'un des types employés sur une voiture automobile : on préfère, en général, l'embrayage à disques plus léger et plus facile à loger que l'embrayage à cônes. Une boîte de vitesses à engrenages comprenant trois vitesses et une marche arrière, une transmission par arbre à cardan longitudinal, et une attaque de l'essieu arrière par pignons coniques ou par vis.

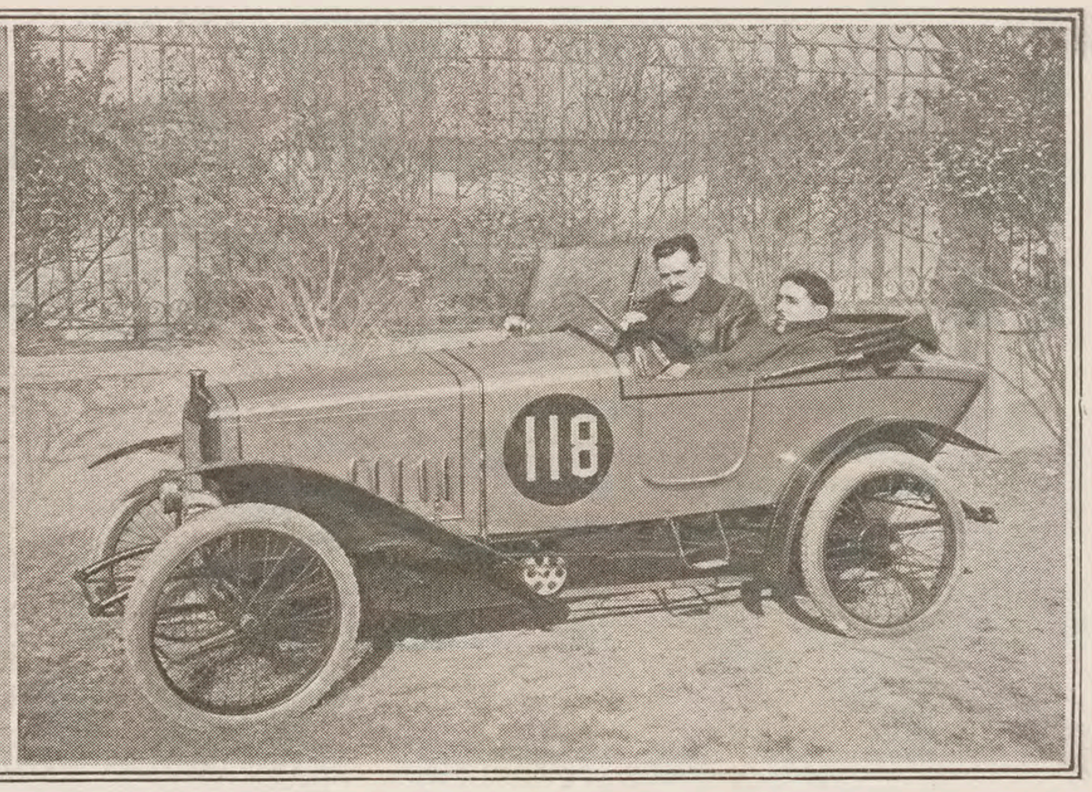
En général, et ainsi que nous l'avons dit plus haut, pas de différentiel. Certains constructeurs comme Peugeot, pour éviter l'usure trop rapide des roues arrière due à l'absence de différentiel, ont donné à l'essieu arrière une voie plus large que l'essieu avant. C'est là à notre avis une précaution un peu superflue ; pour un véhicule aussi léger qu'un cyclecar, l'usure supplémentaire des pneus due à l'absence de différentiel est absolument insignifiante.

Le pont arrière est du type employé sur les voitures automobiles, et comporte quelquefois, comme sur la quadrilette Peugeot, la boîte de vitesses dans le même carter que le couple de renvoi à angle droit. Pour les freins, c'est la solution que nous avons indiquée plus haut qui est généralement employée.

Ainsi qu'on le voit, le cyclecar-voiture possède absolument tous



Le cyclecar Mourre.



Le cyclecar Griffon.

les organes d'une voiture, différentiel à part, et est traité de la même façon.

Les partisans de cette école ont, en général, beaucoup de difficulté à rester dans les limites de poids imposées, et ne peuvent y arriver que de deux façons : ou bien en étudiant spécialement la résistance de leurs différents organes et en la maintenant à un taux juste suffisant, ou bien en adoptant délibérément une cylindrée de moteur plus faible qui permet de conserver une marge plus large pour le poids à ne pas dépasser : avec une petite cylindrée, en effet, le poids du moteur se trouve réduit, de même celui de la transmission qui n'a pas à supporter l'effort d'un couple aussi élevé, et enfin et surtout le véhicule ne pouvant dépasser une vitesse modérée, supportera des efforts moins violents par suite des réactions de la route.

Le Salon de 1922 nous montre un grand nombre de réalisations de cyclecars : en les regardant de près, on verra qu'elles tombent toutes dans l'une des deux catégories que nous venons d'indiquer, certains types pouvant être considérés comme des engins de transition entre les deux.

A quelle école appartient l'avenir en matière de cyclecars ? Sans doute est-il un peu délicat de se prononcer alors que des constructeurs, particulièrement qualifiés des unes et des autres, se sont lancés dans des solutions très nettement différentes. Cependant, à notre avis, c'est le cyclecar-voiture qui est destiné à survivre, tout au moins comme engin d'utilité.

L'économie dans l'utilisation d'un véhicule automobile ne réside pas tout entière, en effet, dans la recherche du bas prix d'achat, bas prix que les partisans du cyclecar-motocyclette atteindront certainement beaucoup plus facilement que ceux du cyclecar-voiture, mais il y a également coût du fonctionnement normal, le prix d'entretien, et aussi la commodité d'emploi.

Un véhicule utilitaire doit pouvoir assurer son service journalier sans que son propriétaire soit obligé de se livrer à un entretien long et fréquent.

Suivant la formule bien connue, l'usage de la voiture d'affaires doit se résumer en : un tour de manivelle et l'on part. A cet égard, le cyclecar-voiture est certainement plus avantageux.

Est-ce à dire que les réalisations actuelles en sont parfaites ? Rien n'est parfait en ce monde, et certainement les meilleurs modèles exposés au Salon peuvent être perfectionnés et le seront à bref délai. Certains d'entre eux cependant peuvent dès maintenant être recommandés en toute confiance et ont fait leurs preuves entre les mains de clients qui les ont utilisés dans des conditions très différentes.

Henri Petit.

LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

LE VÉRIFICATEUR S. A. B.

La panne de bougie est encore très fréquente sur nos voitures automobiles, c'est de beaucoup la panne la plus fréquente, et aussi une des plus agaçantes, car elle oblige parfois à des recherches un peu longues pour savoir quelle est la bougie fautive.

Voici un petit appareil qui permet de vérifier instantanément si la bougie donne une bonne étincelle ; en le plaçant sur un contact avec la borne de la bougie à vérifier, on constate dans le tube de verre de l'appareil une lueur violette si la bougie est bonne, aucune lueur si la bougie est encrassée, et enfin si la bougie présente un défaut d'isolement (commencement d'encrassement ou fissure), une petite aigrette lumineuse se montre à l'extrémité de l'électrode.

Le vérificateur S. A. B., sous son volume très réduit, est donc un appareil tout à fait utile et qui sera certainement vivement apprécié par tous les pratiquants de la route.

LE BLOQUE-PORTE YVEL

Nous avons déjà eu l'occasion de parler du " Bloque porte-Yvel "; cet intéressant accessoire continue la série de ses succès et tous les carrossiers l'ont adopté.

Ce petit appareil est destiné à supprimer les battements de portes d'automobiles ; grâce à lui, on peut supprimer les ressorts, verrous, caoutchouc, butoirs, etc., tous plus ou moins efficaces et qui la plupart du temps viennent déparer les carrosseries.

Le " Bloque-porte Yvel ", lui, est invisible et, répétons-le, a été unanimement adopté.

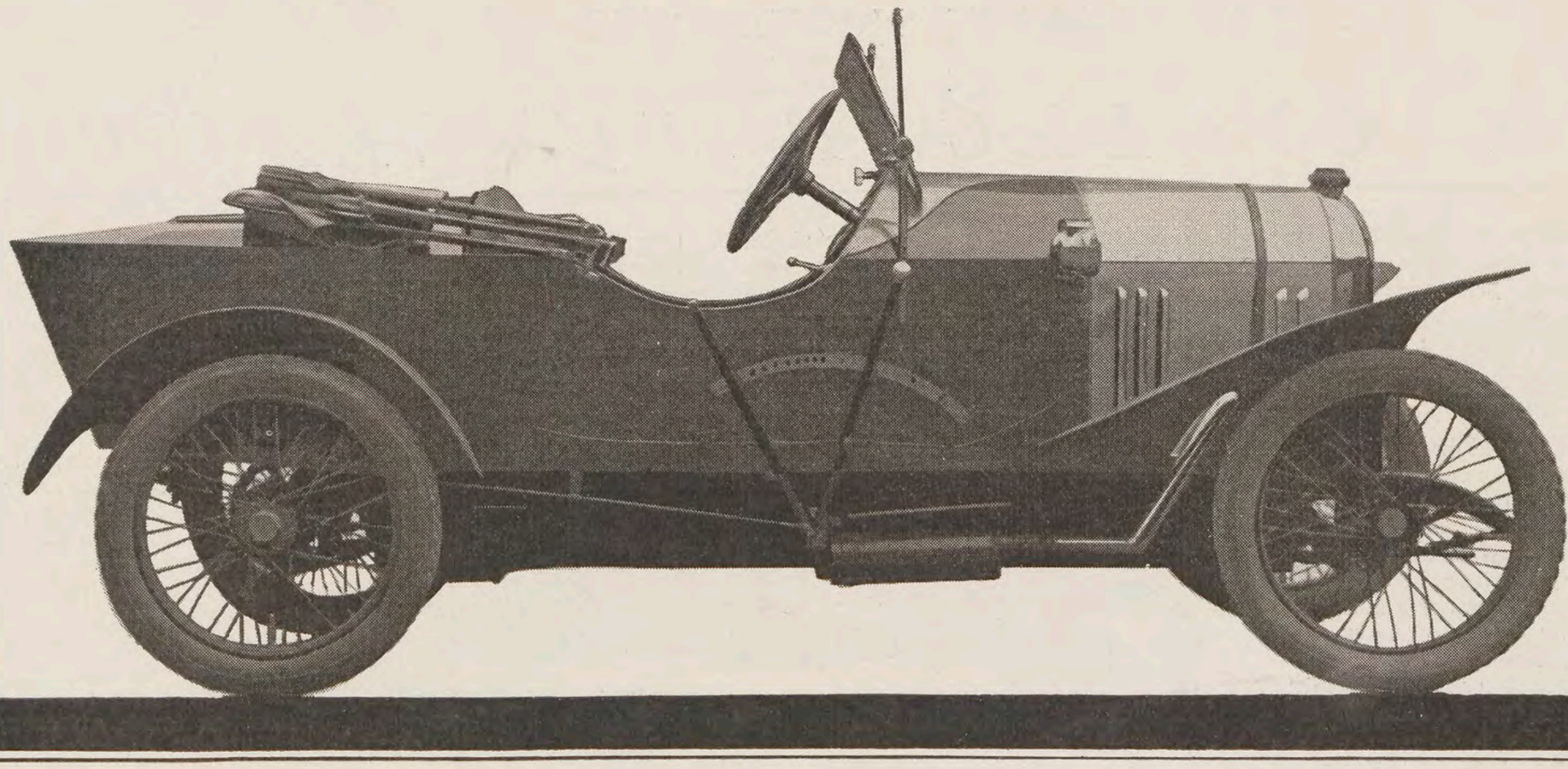
Il existe plusieurs modèles destinés aux différents types de carrosserie. Rappelons, enfin, que lors des essais, deux voitures, une conduite intérieure et une torpédo avaient été munies du " Bloque-porte Yvel " ; après un parcours de 18.000 kilomètres pour la première et de 22.600 kilomètres pour la seconde (pendant lesquels on avait négligé toute espèce d'entretien des ferrures des portes), les portes étaient aussi fixes qu'au départ.

Un essai comme celui-ci se passe de commentaires.

LA MAGNÉTO SCINTILLA

La magnéto " Scintilla " qui résout élégamment le problème de l'allumage des moteurs rapides sans qu'on ait besoin d'avoir recours pour cela à l'allumage par batteries d'accumulateurs, avec sa complication et ses aléas, équipe un grand nombre des voitures exposées au Salon. Elle a fait ses preuves en maintes occasions, rappelons seulement que l'allumage des " Ballot ", du Grand Prix de l'A. C. F., était assuré par des magnétos " Scintilla ". On se souvient de la course merveilleuse de la deux litres de Goux, qui accomplissait tout le parcours sans une seule panne d'allumage.

Le prochain numéro de la VIE AU GRAND AIR paraîtra le 11 Novembre. Nous donnerons dans ce n° la Revue Illustrée du mois de Septembre qui n'a pu paraître dans le présent n°.



LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

LE CYCLECAR MOURRE

Parmi les nombreux cyclecars exposés cette année au Salon, l'un des plus remarquables, et qui sera certainement des plus remarqués, est le cyclecar Mourre. Il présente, en effet, des solutions tout à fait particulières dans la plupart de ses parties, solutions très élégantes et qui ont d'ailleurs été sanctionnées par les remarquables résultats obtenus lors des compétitions publiques.

Voici les caractéristiques générales du cyclecar et du moteur qui l'équipe :

Ce moteur est un moteur bi-temps, imaginé, comme on sait, par Violet, et qui est fabriqué dans les ateliers mêmes du cyclecar Mourre.

Ce moteur à deux temps est celui qui a réalisé, l'année dernière, au Grand Prix des Cyclecars, cette performance sans précédent : vainqueur des cyclecars le premier jour, il n'a pas craint de s'aligner le lendemain contre des voitures de 1 l. 400 de cylindrée, et a fait contre elles excellente figure.

Le moteur bi-temps du cyclecar Mourre est un deux cylindres jumelés de 75 d'alésage et 120 de course.

Les deux cylindres ont une chambre d'explosion commune. Ils reposent sur un carter unique, étanche, entièrement rempli par un vilebrequin à plateaux de forme particulière.

Les deux bielles, munies de roulements à galets (comme tous les roulements de moteur du reste) sont attelées côte à côte sur le même maneton.

Les deux pistons ont l'aspect habituel des pistons de 4 temps et n'ont pas de déflecteur ; cependant, l'un d'eux présente des lumières dont nous verrons le but plus loin. Enfin, un distributeur rotatif, commandé par chaîne silencieuse, se trouve à la partie inférieure des cylindres et porte le carburateur. On constate, en outre, la présence d'une seule bougie sur l'un des cylindres et l'orifice d'échappement sur l'autre.

Fonctionnement. — Le fonctionnement est le suivant : les gaz sont aspirés à travers le distributeur rotatif, sous les pistons, pendant leur remontée, puis comprimés pendant la descente ; ils sont transvasés dans le premier cylindre par les orifices du piston et des poches ménagées dans la parois de ce cylindre, comprimés dans la chambre d'explosion unique où ils explosent.

Ils s'échappent, au point mort bas, par les orifices du deuxième cylindre, pendant qu'une nouvelle charge de gaz frais entre dans le premier.

Les avantages de ce moteur sont indéniables ; la parfaite séparation des orifices d'échappement et d'admission donne une consommation excellente et permet un remplissage assez complet, d'où puissance élevée. Le remplissage de la pompe, ici constituée par le carter, est également satisfaisant, grâce au distributeur rotatif. Enfin, le graissage par mélange d'huile à l'essence a donné toute satisfaction, puisque aucune défaillance de ce côté ne s'est jamais manifestée ; je pense que l'adoption des roulements à galets ne doit pas être étrangère à ce résultat.

En résumé, ce moteur se révèle particulièrement intéressant par sa simplicité, sa robustesse, et doit faire époque dans l'histoire du moteur à mélange tournant. C'est, il faut rendre cet hommage à Violet, la consécration de ses travaux, dont les premiers brevets concernant le deux temps remontent à 1908. Le moteur à deux temps sera demain le moteur d'aviation qui permettra les plus grands voyages aériens avec le maximum de sécurité et de régularité. Équipé sur cyclecar Mourre, ce moteur a fait plus de quatre-vingt mille kilomètres sans le plus petit ennui ; démonté aux ateliers, rien n'avait bougé et l'on a seulement changé les segments qui étaient encore utilisables.

Examinons maintenant le reste du châssis.

Le châssis, lui-même, est en tôle emboutie et est monté sur des roues munies de pneus 650 × 65. La voie est de 1 m. 05 à l'avant et de 0 m. 90 à l'arrière, et l'empattement de 2 m. 20. On voit par ces dimensions que le véhicule doit posséder une grande stabilité sur la route et permettre les plus grandes vitesses.

Nous venons de décrire le moteur ; ajoutons qu'il est refroidi par une circulation d'eau à thermo-siphon au moyen d'un radiateur placé à l'avant.

Le graissage se fait comme dans la plupart des deux temps, en mélangeant de l'huile à l'essence ; la magnéto est à haute tension.

Un des points également très particuliers du cyclecar Mourre, c'est l'embrayage et le changement de vitesse qui sont réalisés au moyen de plateaux de friction. La pression entre les deux plateaux est proportionnelle à l'effort à transmettre, grâce à un ingénieux dispositif breveté. On évite ainsi tout glissement dans les démarrages et dans les côtes dures.

La transmission entre l'arbre transverse et l'essieu arrière se fait par une chaîne unique protégée par le carter inférieur de la voiture.

La suspension se fait à l'avant par des ressorts droits de forme ordinaire, et à l'arrière par des demi-ressorts.

Le réservoir d'essence est placé dans l'auvent du torpédo et a une grande capacité (35 à 40 litres). Voilà un point dont on ne saurait trop féliciter le constructeur du cyclecar Mourre : tous les réservoirs à essence sont, en général, beaucoup trop petits. Grâce à sa consommation de sept litres au 100 kilomètres, le cyclecar peut donc parcourir de cinq à six cents kilomètres sans ravitaillement d'essence.

La carrosserie est un torpédo-bateau, en acajou, à deux places. Les ailes sont en tôle moulurée, et le marchepied à hauteur de la carrosserie. Celle-ci comprend une capote et un pare-brise.

Quand nous aurons ajouté que la vitesse garantie du cyclecar Mourre atteint 70 kilomètres à l'heure en palier, et que son prix n'atteint pas 10.000 francs, nous aurons expliqué pourquoi ce remarquable petit engin a autant de succès auprès de la clientèle.

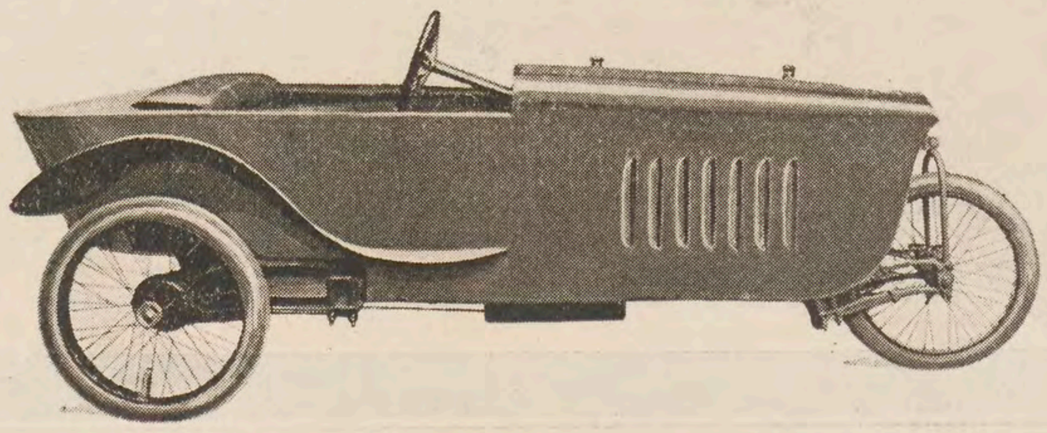
LES GRANDES NOUVEAUTÉS DU SALON

LE CYCLECAR "CYCLAUTO"

Le but du constructeur du cyclauto a été de réaliser un cyclecar qui soit un véhicule présentant tous les avantages des grosses voitures.

Les conditions de poids et de cylindrée imposées à une voiture pour qu'elle soit classée cyclecar rendent le problème difficile.

Trois années d'études ont été nécessaires pour établir ce nouveau modèle, car il a fallu, pour y arriver, étudier et mettre au point des dispositifs entièrement nouveaux, tel que la mise en marche et la suspension avant qui sont brevetées. Ces organes ont été soumis à de longues épreuves au cours desquelles on a pu constater l'efficacité de ces dispositifs.



Bien que la suppression d'une roue présente un supplément appréciable de frais pour le constructeur, ce dernier a adopté le cyclecar à trois roues pour les considérations suivantes :

1° La voiture portant sur le sol par trois points et trois points étant toujours dans un même plan, quelles que soient les dénivellations de la route, le châssis n'est jamais soumis à des efforts de torsion et de déformation. Il est certain que, travaillant dans de pareilles conditions, le châssis à trois roues résistera mieux que le châssis porté sur quatre roues;

2° Des essais nombreux ont démontré qu'un cyclecar n'ayant qu'une roue avant directrice et deux roues arrières motrice, offrait une tenue de route, une stabilité, une facilité de conduite, une suspension bien supérieures à celles des véhicules à quatre roues;

3° Enfin au point de vue économie d'entretien, il va de soi que la consommation en pneumatiques se trouve réduite d'un quart, ce qui, joint aux qualités bien connues du DIFFÉRENTIEL, assure aux bandages une longévité beaucoup plus grande que sur tout autre cyclecar.

Au point de vue mécanique, cette solution a permis de traiter le cyclauto, comme on le verra plus loin, tout à fait comme une voiture, en ce sens qu'il est pourvu d'un bloc-moteur 4 cylindres à eau, transmission par cardan, pont arrière avec DIFFÉRENTIEL; voilà n'est-il pas vrai une réalisation fortement éloignée du fil de fer et de la ferraille que l'on voit trop souvent appliqués aux cyclecars légers.

Car c'est une erreur aussi grande de vouloir traiter le cyclecar comme dérivé de la motocyclette que comme dérivé de la voiture.

Les organes mécaniques d'une voiture, y compris le DIFFÉRENTIEL, sont indispensables pour offrir toutes les garanties demandées à un véhicule automobile à quelque catégorie qu'il appartienne. Il a fallu pour le reste créer des organes qui soient propres au cyclecar et spécialement étudiés pour lui.

Il convient d'ajouter que le cyclauto atteint en palier la vitesse de 70 kilomètres à l'heure et qu'il monte des côtes de 7 à 8% en prise directe.

Description sommaire. — Bloc moteur 4 cylindres 6-8 HP. - Alésage 55 m/m. — Course 100 m/m. — Cylindrée 950 c/m. Régime normal : 2.800 tours. — Cylindres en fonte au creuset d'un seul bloc. — Conduites d'admission et d'échappement noyées dans le bloc cylindre. — Soupapes à la partie supérieure des cylindres commandées par un arbre à cames placé à la partie supérieure du cylindre, commandé lui-même par l'intermédiaire du renvoi des pignons d'angle placés à l'avant du moteur. Tous ces organes contenus dans la distribution sont enfermés dans un carter étanche. — Embrayage à cônes garnis de ferodo. — Boîte 3 vitesses et marche arrière. — Transmission par cardan à double joint élastique. — Pont arrière avec DIFFÉRENTIEL. Deux freins : à main, intérieur, dans les tambours des roues arrière ; au pied, extérieur, sur les mêmes tambours. — ROUES AMOVIBLES MÉTALLIQUES 650 × 65 INTERCHANGEABLES.

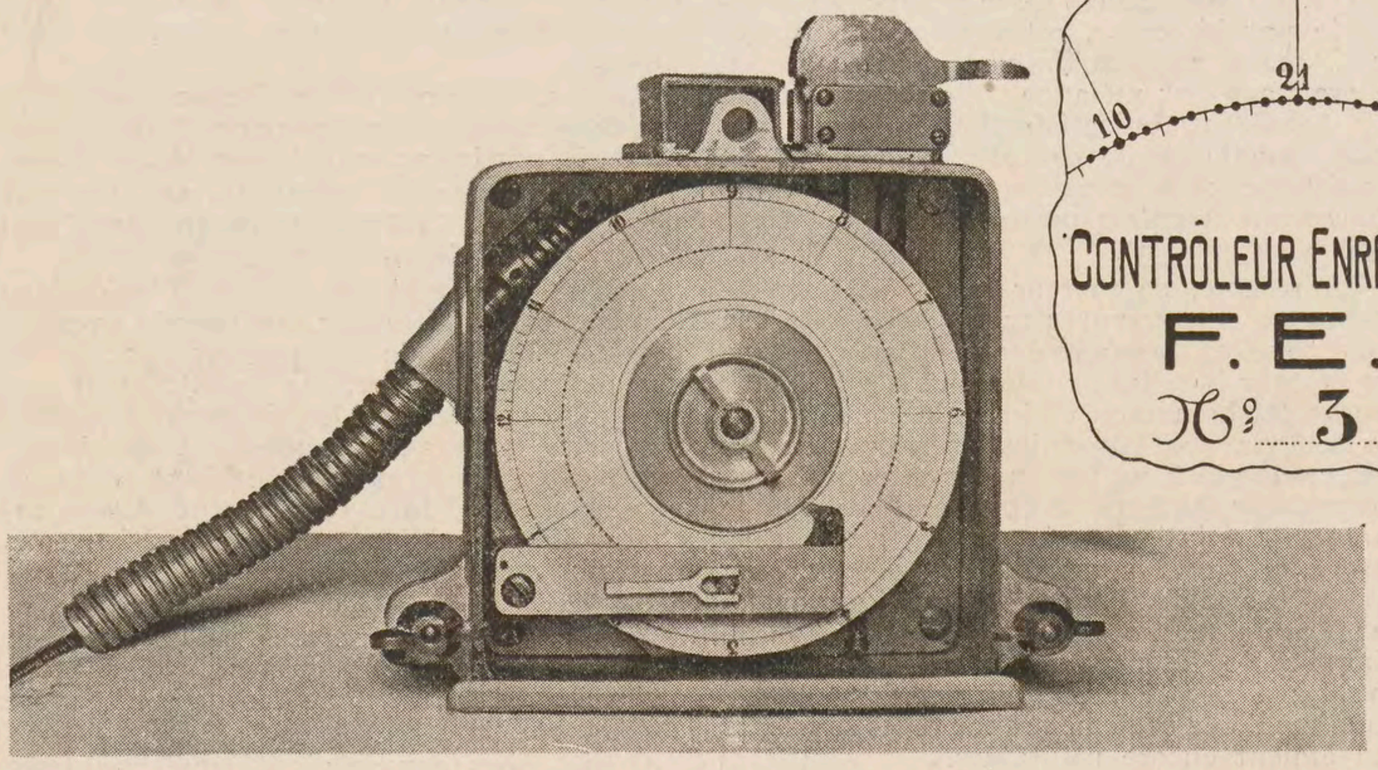
LE CONTROLEUR ENREGISTREUR F. E. I.

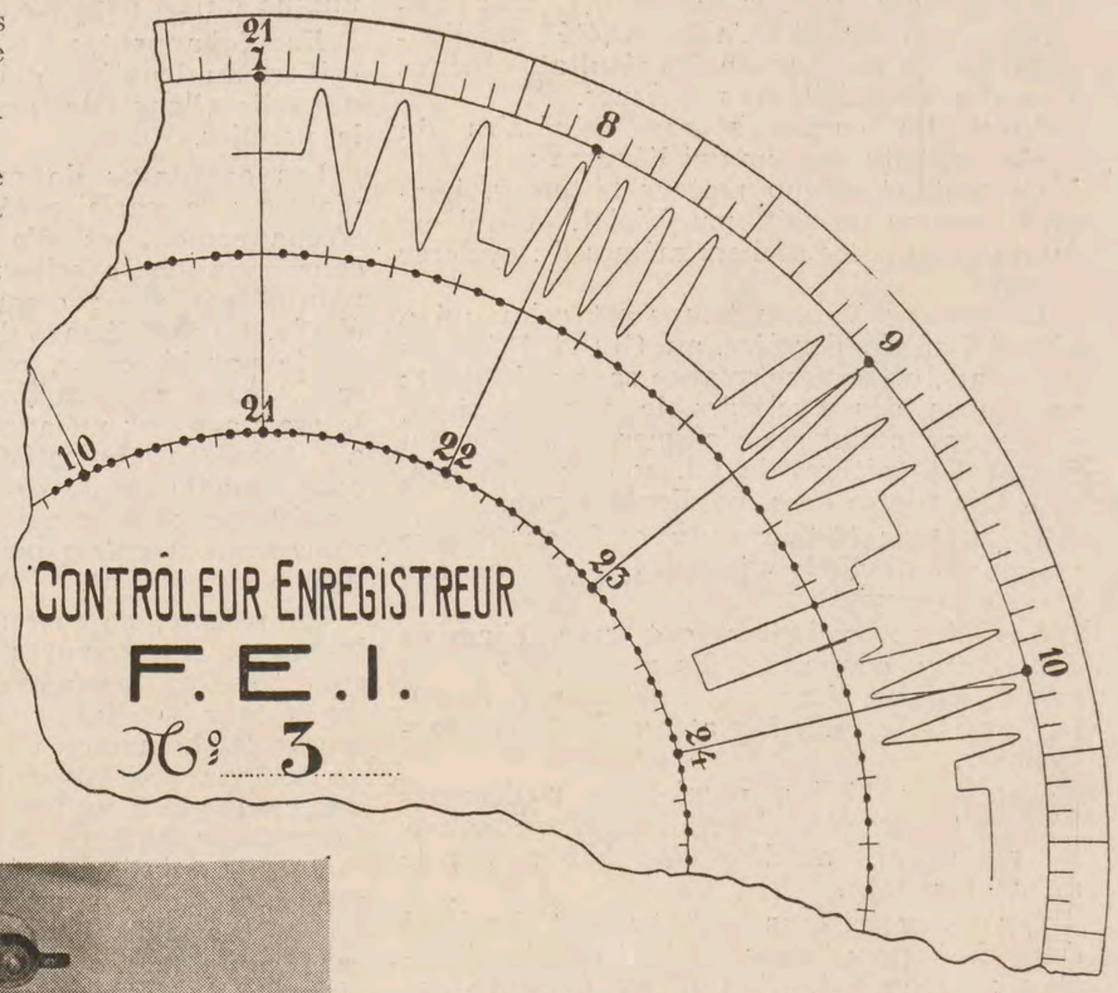
CHAQUE fois qu'un véhicule automobile est confié à des mains autres que celles de son propriétaire, on est en droit de craindre qu'il en soit fait un usage abusif.

Ceci est vrai en particulier pour les véhicules commerciaux, camions, voitures de livraisons, etc.

Il est donc éminemment intéressant, pour tout chef d'entreprise qui comporte des transports automobiles, de pouvoir contrôler la marche de tous ses véhicules.

Un seul moyen existe qui résoud complètement le problème, c'est de munir la voiture d'un appareil enregistreur automatique qui





Fragment de diagramme obtenu avec l'Enregistreur F. E. I.

écrira à chaque instant l'histoire des faits et gestes du conducteur.

Le contrôleur-enregistreur automatique F. E. I. n'est pas un appareil nouveau étudié en hâte et exécuté à la légère : il a été inventé et construit en 1912, et depuis cette époque il a été sans cesse amélioré, perfectionné, si bien qu'il est maintenant parfaitement au point.

Ainsi que le montrent les graphiques ci-joints, il indique d'une façon absolument irréfutable tout ce qu'a fait le véhicule pendant sa sortie. C'est un argus incorruptible et sincère qui aura vite remboursé à son acquéreur son prix d'achat en économie sur le combustible, les bandages, et aussi en augmentation du rendement utile de ses services.